

## BAB II

### TINJAUAN STATISTIK

Suatu obyek yang mempunyai banyak karakteristik yang dapat diukur dicirikan oleh berbagai variabel. Setiap obyek dalam himpunan ini secara bersama-sama mempunyai banyak variabel yang mempunyai distribusi. Keadaan ini menyebabkan timbulnya persoalan yang multivariabel, yang menyangkut struktur hubungan antar variabel dan hubungan antar obyek. Persoalan ini semakin kompleks apabila dimensi pengamatannya cukup besar

Dalam pengamatan yang mengukur obyek berdimensi cukup besar, perlu dilakukan usaha untuk mengintrepetasikan seluruh informasi yang ada melalui penyederhanaan struktur dan dimensi.

Keadaan di mana ada variasi dan ketidakpastian dapat diselesaikan dengan menggunakan metoda Statistika. Salah satu metoda statistika yang digunakan untuk menganalisis suatu masalah yang melibatkan banyak variabel yang mempunyai struktur hubungan antar variabel dan antar obyek adalah Analisis Multivariate. Analisa Multivariate tersebut meliputi analisis komponen utama ( Principle Component

disebut komponen utama ditujukan untuk memampatkan dan memadatkan berbagai keragaman dalam beberapa komponen utama. Sumbu yang baru menyatakan arah dengan variabilitas maksimum dan memberikan diskripsi yang lebih sederhana dan lebih singkat dari struktur kovarian.

Jika dilakukan pengamatan  $N$  individu, dan setiap individu diselidiki  $p$  buah karakteristik (variabel), maka organisasi data pengamatan dapat ditulis dalam bentuk vektor sebagai berikut :

$$X' = (X_1, X_2, \dots, X_p)$$

Vektor  $X$  diasumsikan berdistribusi Normal dengan vektor rata-rata  $\mu$  dan matriks varians-kovarians  $\Sigma$ . Dari variabel asal dibentuk variabel baru sebagai berikut :

$$Y = \alpha' X \quad \dots(2.1.1)$$

di mana  $\alpha$  adalah matriks transformasi yang mengubah variabel asal  $X$  menjadi variabel baru  $Y$  yang disebut komponen utama. Syarat membentuk komponen utama yang merupakan kombinasi linier dari variabel asal agar mempunyai variabilitas yang besar adalah memilih  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p)$  sehingga  $\text{Var}(Y) = \alpha' \Sigma \alpha$  maksimum dan  $\alpha' \alpha = I$ . Persoalan ini dapat diselesaikan dengan metode Pengganda Lagrange di mana :

$$\phi(\alpha, \lambda) = \alpha' \Sigma \alpha - \lambda (\alpha' \alpha - I) \quad \dots(2.1.2)$$

Fungsi ini maksimum jika turuna pertama  $\phi(\alpha, \lambda)$  terhadap

$\alpha$  dan  $\lambda$  sama dengan nol.

$$\begin{aligned} \frac{\delta \phi(\alpha, \lambda)}{\delta \alpha} &= 2 \Sigma \alpha - 2 \lambda \alpha \quad \dots(2.1.3) \\ &= (\Sigma - \lambda I) \alpha = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\delta \phi(\alpha, \lambda)}{\delta \lambda} &= \alpha' \alpha - I = 0 \\ &= \alpha' \alpha = I \quad \dots(2.1.4) \end{aligned}$$

Jika persamaan (2.1.3) digandakan dengan vektor  $\alpha$ , maka :

$$\begin{aligned} 2 \alpha' \Sigma \alpha - 2 \lambda \alpha' \alpha &= 0 \\ \lambda &= \alpha' \Sigma \alpha \quad \dots(2.1.5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(Y) &= \text{Var}(\alpha' X) \\ &= \alpha' \Sigma \alpha = \lambda \quad \dots(2.1.6) \end{aligned}$$

Selanjutnya  $\alpha$  ditentukan dari persamaan

$$(\Sigma - \lambda I) \alpha = 0 \quad \dots(2.1.7)$$

Komponen utama ke- $j$  adalah kombinasi linier terbobot variabel asal yang menerangkan variabilitas data ke- $j$ , dapat disajikan dalam :

$$\begin{aligned} Y_j &= \alpha_j' X \\ &= \alpha_{1j} X_1 + \alpha_{2j} X_2 + \dots + \alpha_{jp} X_p \quad \dots(2.1.8) \end{aligned}$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, p$$

$$\begin{aligned} \text{dan Var}(Y_j) &= \alpha_j' \Sigma \alpha_j \\ &= \lambda_j \quad \dots(2.1.9) \end{aligned}$$

di mana  $\lambda_j$  adalah akar-akar karakteristik,  $\alpha_j$  vektor-vektor karakteristik dari matrik varian-kovarian  $\Sigma$ .

Dari persamaan (2.1.9) dan diketahui  $\alpha_j' \alpha_k = 0$ , maka :

$$\text{cov} ( Y_j, Y_j ) = 0 \quad \dots(2.1.10)$$

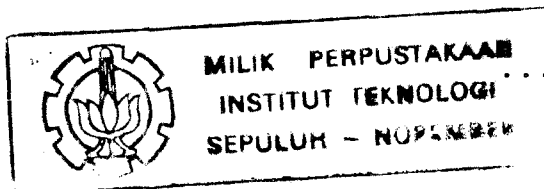
Ini menunjukkan bahwa komponen utama adalah uncorrelated dan memiliki varians sama dengan akar-akar karakteristik dari  $\Sigma$ . Maka jumlah varians variabel asal akan sama dengan jumlah komponen utama.

$$\tau_{11} + \tau_{22} + \dots + \tau_{pp} = \sum_{i=1}^p \text{Var} (X_i)$$

$$= \sum_{i=1}^p \text{Var} (Y_i) \quad \dots(2.1.11)$$

dengan demikian, maka prosentase varian yang bisa diterangkan komponen utama ke-j adalah :

$$\frac{\lambda_j}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \times 100 \% \quad \dots(2.1.12)$$



Pada penelitian digunakan matrik varian-kovarian, karena skala pengukuran pada setiap variabel tidak berbeda besar.

Andaikan variabel-variabel yang diamati mempunyai skala pengukuran yang berbeda besar atau satuan ukuran yang tidak sama, maka variabel tersebut perlu ditransformasi dalam bentuk baku (standard) Z.

Dalam bentuk matrik transformasi ini ditulis :

$$Z = (V^{1/2})^{-1} (X - \mu) \quad \dots(2.1.13)$$

$V^{1/2}$  adalah matrik simpangan baku ( standard deviasi ) dengan unsur diagonal utama (  $\tau^2$  ) sedang unsur lain nol.

Nilai harapan  $E ( Z ) = 0$ , dan varian-kovariannya adalah :

$$\begin{aligned} \text{Cov} (Z) &= (V^{1/2}) \Sigma (V^{1/2}) \\ &= \rho \end{aligned} \quad \dots(2.1.14)$$

Komponen utama  $Z$  dapat diperoleh dari vektor-vektor karakteristik pada matrik korelasi variabel asal.

Komponen utama ke- $j$  adalah :

$$\begin{aligned} Y_j &= \alpha'_j Z \\ &= \alpha_{j1} Z_1 + \alpha_{j2} Z_2 + \dots + \alpha_{jp} Z_p \end{aligned} \quad \dots(2.1.15)$$

jumlah varian :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^p \text{Var} (Y_j) &= \sum_{i=1}^p \text{Var} (Z_j) = p \\ &= \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p \end{aligned} \quad \dots(2.1.16)$$

Prosentase variabilitas yang dapat diterangkan komponen utama ke- $j$  adalah :

$$\frac{\lambda_j}{p} \times 100 \% \quad \dots(2.1.17)$$

## 2.2 Analisis Faktor

Analisis faktor menggambarkan hubungan kovarians dari beberapa variabel dalam sejumlah kecil faktor, di mana variabel-variabel dalam satu faktor mempunyai korelasi yang tinggi sedangkan korelasi dengan variabel-variabel pada faktor lain relatif kecil.

Analisis faktor dapat dipandang sebagai perluasan dari analisis komponen utama. Jadi pada dasarnya analisis faktor bertujuan untuk mendapatkan sejumlah kecil faktor (komponen utama) yang memiliki sifat sebagai berikut :

1. Mampu menerangkan semaksimal mungkin keragaman data (variabilitas data).
2. Faktor-faktor tersebut saling independent.
3. Tiap-tiap faktor dapat diinterpretasikan.

Vektor variabel random  $X$  yang diamati dengan  $p$  komponen mempunyai vektor mean  $\mu$  dan matrik varian-kovarian  $\Sigma$ , secara linier bergantung atas sejumlah variabel random yang bisa diamati  $F_1, F_2, \dots, F_q$  dan  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_q$ .

Secara khusus model analisis faktor adalah :

$$X_1 - \mu_1 = L_{11}F_1 + L_{12}F_2 + \dots + L_{1q}F_q + \varepsilon_1$$

$$X_2 - \mu_2 = L_{21}F_1 + L_{22}F_2 + \dots + L_{2q}F_q + \varepsilon_2$$

$$X_p - \mu_p = L_{p1}F_1 + L_{p2}F_2 + \dots + L_{pq}F_q + \varepsilon_p$$

Dalam notasi matriks :

$$X_{(p \times 1)} - \mu = L_{(p \times q)} F_{(q \times 1)} + \varepsilon_{(p \times 1)} \quad \dots (2.1.1)$$

di mana :

$$\mu_i = \text{mean dari variabel ke-} i \quad i = 1, 2, \dots, p$$

$$\varepsilon_i = \text{faktor spesifik ke-} i \quad i = 1, 2, \dots, p$$

$$F_j = \text{common faktor ke-} i \quad i = 1, 2, \dots, p$$

$$L_{ij} = \text{loading dari variabel ke-} i \text{ pada faktor ke-} j$$

$$i = 1, 2, \dots, p \quad j = 1, 2, \dots, q$$

Model (2.2.1) diasumsikan bahwa :

$$E(F) = 0$$

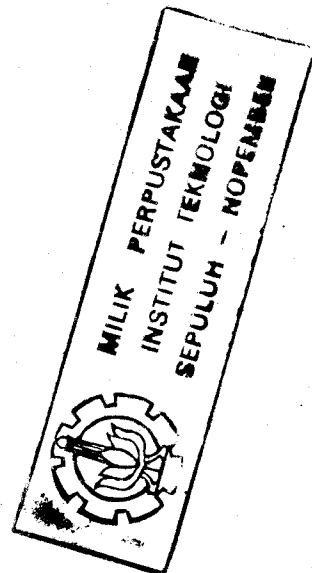
$$\text{Cov}(F) = E(FF') = I$$

$$E(\varepsilon) = 0$$

$$\text{Cov}(\varepsilon) = E(\varepsilon\varepsilon') = \psi$$

$$= \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \psi_2 & \dots & 0 \\ . & . & . & . \\ 0 & 0 & \dots & \psi_p \end{bmatrix}$$

$\text{Cov}(\varepsilon, F) = E(\varepsilon, F') = 0$ , karena  $F$  dan  $\varepsilon$  independen (saling bebas).



Dari asumsi di atas dapat dibuktikan bahwa :

$$\begin{aligned}\text{Cov}(X) &= \Sigma \\ &= L L' + \psi\end{aligned}\quad \dots(2.2.2)$$

$$\text{Cov}(X, F) = L \quad \dots(2.2.3)$$

Dengan demikian :

$$\text{Var}(X_i) = L_{i1}^2 + L_{i2}^2 + \dots + L_{iq}^2 + \psi_i \quad \dots(2.2.4)$$

$$\text{Cov}(X_i, X_k) = L_{i1}L_{k1} + L_{i2}L_{k2} + \dots + L_{iq}L_{kq} \quad \dots(2.2.5)$$

$$\text{Cov}(X_i, F_j) = L_{ij} \quad \dots(2.2.6)$$

Jumlahan kuadrat dari loading faktor :

$$h_i^2 = L_{i1}^2 + L_{i2}^2 + \dots + L_{iq}^2 \quad \dots(2.2.7)$$

dinamakan komunalitas sehingga :

$$\text{Var}(X_i) = \text{komunalitas} + \text{spesifik faktor} \quad \dots(2.2.8)$$

$$\tau_{ii} = h_i^2 + \psi_i$$

Dekomposisi spektral dari matriks kovarian  $\Sigma$  yang mempunyai eigen value  $\lambda$  dan eigen vektor  $\alpha$  dengan  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq$  adalah :

$$\begin{aligned}\Sigma &= L' L + \psi \\ &= \lambda_1 \alpha_1 \alpha_1' + \dots + \lambda_q \alpha_q \alpha_q' + \psi_1\end{aligned}\quad \dots(2.2.9)$$

Jika banyaknya komponen utama yang dipakai adalah  $p$  (sama dengan banyaknya variabel asli), maka harga spesifik varians  $\psi_i = 0$ , untuk semua  $i$ . Matrik loading pada kolom  $j$  dapat dibentuk dari



Harga spesifik faktor dapat diperoleh dari :

$$\Sigma = (\sqrt{\lambda_1} \alpha_1 \quad \sqrt{\lambda_2} \alpha_2 \quad \dots \sqrt{\lambda_q} \alpha_q) \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} \alpha'_1 \\ \sqrt{\lambda_2} \alpha'_2 \\ . \\ \sqrt{\lambda_q} \alpha'_q \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \psi_1 & & 0 \\ 0 & \psi_2 & 0 \\ . & . & . \\ 0 & 0 & . \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ . \\ \psi_q \end{bmatrix}$$

$$\psi_i = \tau_{ii} - \sum_{j=1}^q L_{ji}^2 \quad j = 1, 2, \dots, p$$

Jika satuan pengukuran masing-masing variabel tidak sama atau terdapat perbedaan skala pengukuran maka dilakukan standardisasi variabel.

Biasanya faktor-faktor yang diperoleh dengan metoda komponen utama, tidak dapat langsung diinterpretasikan.

Untuk itu perlu dirotasi untuk memudahkan menginterpretasikannya.

Metoda ini digunakan jika model faktor mengasumsikan bahwa faktor bersamanya (common factor) bersifat independen. Dengan merotasi matriks loading maka setiap variabel asal akan mempunyai korelasi yang tinggi dengan faktor tertentu saja dan tidak dengan faktor lainnya, sehingga faktor-faktor tersebut saling bebas. Dengan demikian setiap faktor akan lebih mudah diinterpretasikan.

$$L^* = L T \quad \text{di mana} \quad T'T = TT' = I \quad \dots (2.2.10)$$

Matriks transformasi T dibentuk sedemikian hingga jumlahan varian ( $\tau^2$ ) matrik  $L^*$  baru menjadi maksimum.

$$\begin{aligned}
 V^2 &= \sum_{j=1}^q \text{Var} (L^*) \\
 &= 1/p \sum_{j=1}^q \left( \sum_{i=1}^p L_{ij}^{*4} - (\sum_{i=1}^p L_{ij}^{*2})^2 \right) / p \quad \dots(2.2.11)
 \end{aligned}$$

Untuk tujuan analisis kelompok, diperlukan nilai yang diperkirakan dari common faktor yang disebut skor faktor dari faktor random yang tak teramati  $F$ .

Dengan menggunakan analisis komponen utama, maka skor faktor dapat dihitung :

$$F = (L'L)^{-1} L' (X - \mu) \quad \dots(2.2.12)$$

atau

$$F = (L'L)^{-1} L' Z$$

di mana :

$$Z = (V^{1/2})^{-1} (X - \mu)$$

$F$  = matriks skor faktor yang dihasilkan

$L'$  = matriks faktor loading

Dalam praktek matriks kovarians  $\Sigma$  diestimate dengan matriks kovarians sampel  $S$ , dan matriks korelasi  $\rho$  diestimate dengan matriks korelasi sampel  $R$  serta matriks rata-rata  $\mu$  diestimate dengan matriks rata-rata sampel  $X$ , sehingga persamaan (2.2.12) menjadi :

$$F_j = (L'L)^{-1} L' (X_j - \bar{X}) \quad \dots(2.2.13)$$

atau

$$F_j = (L' \begin{matrix} L \\ z \end{matrix}) L' \begin{matrix} z \\ z \end{matrix} Z_j \quad \dots(2.2.14)$$

### 2.3 Regresi Multipel Linier

Regresi Multiple Linier merupakan pengembangan dari regresi linier sederhana, yang bertujuan untuk menyelidiki pola hubungan antara satu variabel respon dengan beberapa variabel prediktornya secara serentak.

Misal  $X_j$  adalah variabel ke-j dan  $X_{ij}$  adalah pengamatan ke-i dari variabel ke-j, maka setiap pengamatan  $(X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}, Y_i)$  ;  $i = 1, 2, \dots, n$  dari  $k$  variabel independent mempunyai model yang sesuai sebagai berikut :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_j X_{ij} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i$$

dimana :

Respon  $Y_i$  merupakan variabel dependent.

$\beta_1, \beta_2, \beta_k$  adalah parameter regresi yang akan ditaksir.

$X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$  adalah variabel prediktor yang merupakan variabel independent.

$\varepsilon_i$  adalah residual atau penyimpangan yang diasumsikan

Identik, Independent, dan berdistribusi Normal dengan mean = 0 serta varians  $\tau^2$

Penaksir dari persamaan di atas adalah :

$$\hat{Y}_i = b_1 X_{i1} + b_2 X_{i2} + \dots + b_k X_{ik}$$

Dalam analisa regresi, tujuan sebenarnya adalah menaksir parameter-parameter  $\beta_j$  dan menyelidiki tingkat signifikansinya dalam model secara serentak, untuk kemudian menyelidiki  $\beta_j$  secara individu.

### 2.3.1 Menaksir Parameter Regresi

Sejumlah  $n$  kelompok yang diamati secara berpasangan yaitu  $(Y, X_1, X_2, \dots, X_k)$  akan menghasilkan persamaan sebagai berikut :

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{12} + \dots + \beta_k X_{1k} + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_{21} + \beta_2 X_{22} + \dots + \beta_k X_{2k} + \varepsilon_2$$

.

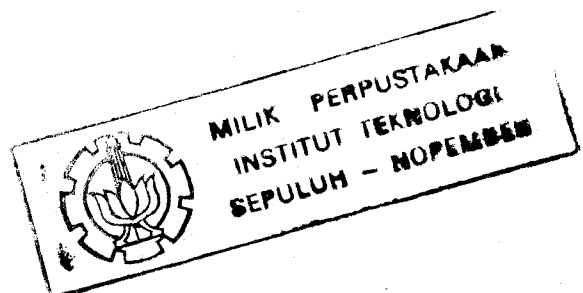
.

$$Y_n = \beta_0 + \beta_1 X_{n1} + \beta_2 X_{n2} + \dots + \beta_k X_{nk} + \varepsilon_k$$

Parameter-parameter  $\beta_j$  dapat dicari dengan menyelesaikan persamaan di atas yang akan lebih mudah bila diselesaikan dengan pendekatan matriks.

Persamaan 3.2. dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut :

$$Y = X \beta + \varepsilon$$



asumsi :  $\varepsilon \sim \text{IIDN} (0, \tau^2 I)$

dimana :

$$X_{n \times (k+1)} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nk} \end{bmatrix} \quad I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$$Y_{n \times 1} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad \beta_{(k+1) \times (1)} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} \quad \varepsilon_{n \times 1} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Jika asumsi dipenuhi, maka model menjadi :

$$\hat{Y} = X b$$

dengan metode least square diperoleh harga estimatannya adalah sebagai berikut :

$$X \cdot Y = X'X b$$

Apabila  $(X'X)$  non singular yaitu determinannya tidak sama dengan nol maka bentuk ini akan mempunyai invers, dengan demikian :

$$(X'X)^{-1} X'Y = (X'X)^{-1} X'X b$$

$$b = (X'X)^{-1} X'Y$$

di mana :

$$b = (b_0, b_1, \dots, b_k)$$

Sehingga persamaan regresi yang terbentuk adalah :

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k$$

### 2.3.2 Menyelidiki Parameter $\beta_j$ Dalam Regresi

Berdasarkan kenyataan bahwa variasi total atau yang lebih dikenal sebagai 'Total Sum Of Square' atau SST yang didefinisikan sebagai  $\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$  timbul dikarenakan variabilitas dari regresinya yaitu  $\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$ . Variasi dari regresi dikenal sebagai 'Regression Sum Of Square' atau SSR. Selain itu variasi total Y juga timbul akibat dari variasi yang tidak dijelaskan dalam regresi  $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$  atau 'Error Sum Of Square' atau SSE.

Jumlah kuadrat pecahannya dapat ditulis sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

$$SST = SSR + SSE$$

Dalam bentuk matriks ditulis,

$$(Y'Y - n\bar{Y}^2) = (\hat{Y}'\hat{Y} - n\bar{Y}^2) + (Y - \hat{Y})'(Y - \hat{Y})$$

Dengan 'Degres of Freedom' atau derajat bebas atau DF sebagai berikut :

$$n - 1 = k + (n - k - 1)$$

Bila sumber variasi tersebut disusun dalam tabel Analisa varians maka akan tampak jelas sumber-sumber variasinya, baik dari regresi dan residualnya sehingga memudahkan untuk melakukan pengujian . Bentuk Tabel Analisa Variansnya adalah sebagai berikut :

TABEL ANALISIS VARIANS

Sumber variasi	Derajat kebebasan	Jumlah kuadrat	Rata-rata kuadrat	F-ratio
Regresi	k	SSR	MSR = SSR/k	MSR/MSE
Residual	n - k - 1	SSE	MSE = SSE/n-k-1	
Total	n - 1	SST		

Dengan menguji hipotesa,

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_k = 0$$

$H_1$  : paling sedikit ada 1  $\beta_j$  tidak sama dengan 0

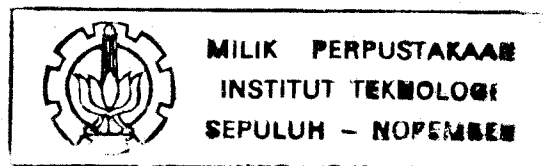
$$j = 1, 2, \dots, k$$

Jika asumsi benar dan  $H_0$  benar, maka F-ratio akan mendekati distribusi F dengan derajat bebas  $k$  dan  $n - k - 1$ .

Bandingkan F - ratio dengan nilai F yang bersesuaian untuk tingkat signifikansi  $\alpha$  tertentu dari tabel distribusi F yaitu  $F_{k; n-k-1; \alpha}$

Apabila F - ratio  $> F_{k; n-k-1; \alpha}$ , maka  $H_0$  ditolak, berarti dapat dikatakan bahwa model cukup signifikan (berarti). Sedangkan apabila F - ratio  $< F_{k; n-k-1; \alpha}$  maka  $H_0$  diterima. Berarti dapat dikatakan bahwa random variabel  $X_j$  tidak memberikan iuran yang berarti terhadap perubahan harga-harga.

Dalam hal ini regresi Y pada konstanta  $b_0$  akan menghasilkan penaksir  $\bar{Y} = b_0$



#### 2.3.4 Menyelidiki $\beta_j$ Secara Individu

Selain pengujian di atas penting juga diuji koefisien



-koefisien regresi partial, yaitu pengujian regresi Y pada suatu variabel  $X_j$  tertentu jika variabel  $X_j$  yang dianggap konstan. Dengan menguji hipotesa :

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

Dan dengan digunakan statistik uji :

$$t = \frac{b_j - \beta_j}{S(b_j)} \sim t_{n-k-1}$$

di mana :

$$S(b_j) = (\tau^2 / \sum (X_i - \bar{X})^2)^{1/2}$$

Jika  $|t| > t_{\alpha/2; n-k-1}$ , dipenuhi pada tingkat signifikan  $\alpha$ , maka  $H_0$  ditolak. Artinya partial  $b_j$  memberikan iuran yang berarti terhadap pembentukan suatu model. Sebaliknya jika  $|t| < t_{\alpha/2; n-k-1}$ , maka  $H_0$  diterima, artinya koefisien partial  $b_j$  tidak memberikan iuran yang berarti terhadap model.

### 2.3.5 Koefisien Determinasi

Variasi total disekitar rata-rata disebabkan karena

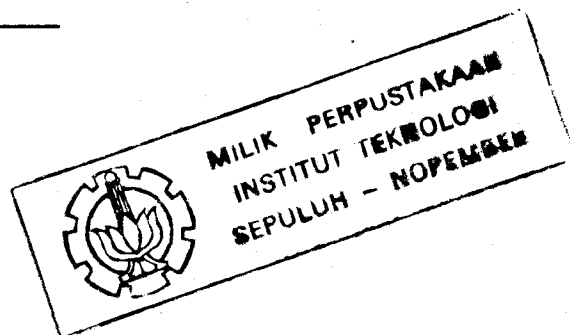
data pengamatan tidak terletak dalam persamaan regresi .

Bila variasi residualnya kecil dan variasinya mendekati variasi totalnya, maka persamaan regresi akan lebih dekat dengan titik-titik data pengamatan.

Rasio dari variasi regresi terhadap variasi totalnya dinyatakan oleh suatu koefisien determinasi. Koefisien dengan determinasi adalah suatu angka yang menyatakan berapa persen variasi data dinyatakan oleh variasi model.

Koefisien determinasi dinyatakan dalam  $R^2$  dan besarnya adalah sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$



### 2.3.6 Stepwisw Regression

Salah satu pilihan dalam menyeleksi variabel yang masuk adalah metode stepwise . Metode ini mendasarkan pada korelasi variabel prediktor terhadap variabel respon .

Langkah - langkahnya adalah :

1. Hitung korelasi semua variabel prediktor dengan

variabel respon . Pilih yang tertinggi , variabel ini masuk model .

2. Regresikan variabel yang masuk . Uji apakah model signifikan .
3. Jika model signifikan , hitung korelasi parsial variabel - variabel yang belum masuk terhadap variabel respon . Pilih yang terbesar , masukkan dalam model .
4. Ulangi langkah ke-3, hingga model tidak signifikan. Model terakhir yang signifikan merupakan model terbaik .

## BAB III

### BAHAN DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa data sekunder yang diambil dari data harian faktor-faktor produksi selama masa giling tebu dari bulan Juni sampai bulan November 1990.

Data tentang faktor-faktor produksi didapat 47 variabel dengan 45 variabel bebas dan 2 variabel dependen.

Variabel tersebut yaitu,

$Y_1$  = kw hasil tebu

$Y_2$  = kw hasil ampas

$x_1$  = kw tebu masuk digiling

$x_2$  = kw nira mentah

$x_3$  = HK nira mentah

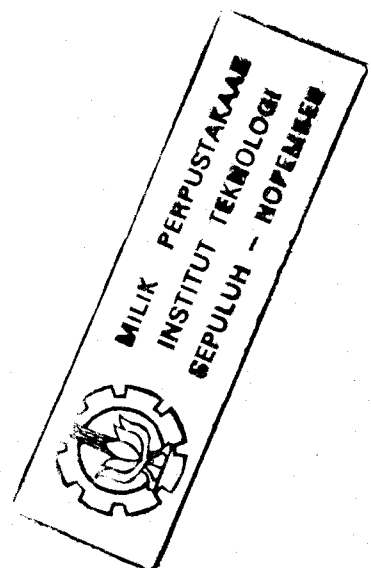
$x_4$  = BG % dalam nira mentah

$x_5$  = kw nira encer

$x_6$  = HK nira encer

$x_7$  = BG % dalam nira encer

$x_8$  = Hk nira kental penguapan



$x_9$  = HK nira kental sulfitasi

$x_{10}$  = Hl masakan A

$x_{11}$  = Hl masakan B

$x_{12}$  = Hl masakan D

$x_{13}$  = Lama masakan A

$x_{14}$  = HK masakan A

$x_{15}$  = HK setrop A

$x_{16}$  = Lama masakan B

$x_{17}$  = HK masakan B

$x_{18}$  = HK setrop B

$x_{19}$  = Lama masakan D

$x_{20}$  = HK masakan D

$x_{21}$  = HK tetes

$x_{22}$  = HK nira gilingan I

$x_{23}$  = HK nira gilingan II

$x_{24}$  = HK nira gilingan III

$x_{25}$  = HK nira gilingan IV

$x_{26}$  = HK nira gilingan V

$x_{27}$  = kw polarisasi ampas

$x_{28}$  = bahan kering ampas (kw)

$x_{29}$  = penambahan air imbibisi (kw)

- $x_{30}$  = kw polarisasi blotong  
 $x_{31}$  = bahan kering blotong (kw)  
 $x_{32}$  = angka putaran gilingan I  
 $x_{33}$  = angka putaran gilingan II  
 $x_{34}$  = angka putaran gilingan III  
 $x_{35}$  = angka putaran gilingan IV  
 $x_{36}$  = angka putaran gilingan V  
 $x_{37}$  = tekanan hidrolik I (cm hg)  
 $x_{38}$  = tekanan hidrolik II (cm hg)  
 $x_{39}$  = tekanan hidrolik III (cm hg)  
 $x_{40}$  = tekanan hidrolik IV (cm hg)  
 $x_{41}$  = tekanan hidrolik V (cm hg)  
 $x_{42}$  = kw penambahan kapur  
 $x_{43}$  = kw penambahan belerang dalam nira kental  
 $x_{44}$  = kw penambahan belerang dalam nira mentah  
 $x_{45}$  = kw penambahan caustic soda

KETERANGAN :

- Brix = bahan kering yang terlarut (bukan gula + gula).
- Dalam tebu yang telah digiling dihasilkan air, larutan

bukan gula, gula (pol).

$$\text{- Harkat Kemurnian ( HK )} = \frac{\text{pol}}{\text{brix}}$$

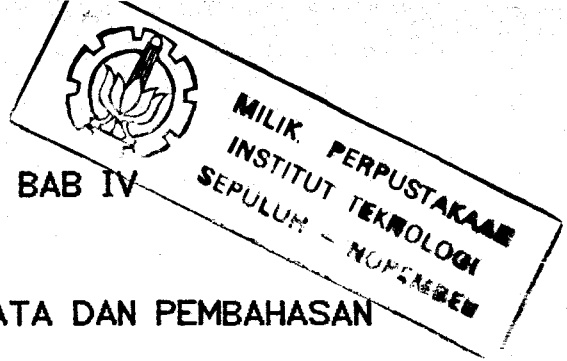
### 3.2 Metode Penelitian

Untuk menyelesaikan masalah yang cukup banyak atau komplek diperlukan cara untuk menyelesaikan permasalahan. Analisis Komponen Utama merupakan analisis tahap awal yang bertujuan untuk menyusutkan dimensi pengukuran , sehingga dapat menyederhanakan struktur hubungan variabel.

Diharapkan variabel-variabel yang diduga berpengaruh terhadap produksi gula dapat disusutkan jumlah dimensinya. Hasil Analisis Komponen Utama diambil beberapa faktor yang dapat memberikan gambaran variabilitas total data. Komponen Utama yang dipilih dan dapat memberikan gambaran variabel total ini merupakan variabel baru bagi analisis faktor.

Pada Analisis Faktor variabel-variabel yang dikelompokkan ke dalam faktor-faktor tertentu sehingga setiap faktor punya korelasi tertinggi dengan variabel-variabel pembentuknya.

Pada Analisa Regresi ingin diketahui seberapa besar sumbangan variabel-variabel yang terbentuk dalam analisa faktor dalam kuantitas produksi gula.



## ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Analisa data dan pembahasan dilakukan dengan menganalisa dan menginterpretasikan hasil olahan tersebut secara berurutan mulai Analisis Komponen Utama, Analisis Faktor, dan Analisa Regresi .

### 4.1 Analisa Komponen Utama

Dalam sistem produksi gula terdapat banyak variabel yang mempengaruhi kuantitas produksi gula, tetapi kita tidak mungkin akan meneliti satu per satu variabel mana yang menyebabkan turunnya suatu produksi. Pengambilan variabel bebas sebesar 45 adalah terlalu besar dibanding dengan informasi yang dapat diperoleh. Analisis Komponen Utama dilakukan untuk menyederhanakan variabel dengan cara menyusutkan dimensinya tanpa kehilangan nilai informasi tersebut. Hasil perhitungan Analisis Komponen Utama memperlihatkan akar-akar karakteristik ( eigen value ) untuk tiap komponen dan informasi total untuk tiap komponen.

Masing-masing komponen terdiri dari variabel-variabel asal yang membentuk fungsi baru / faktor di mana



antar faktor yang satu dengan yang lainnya saling bebas. Untuk melihat ada berapa faktor yang berpengaruh dilihat dari besarnya peran eigen value atau besarnya variasi total yang dapat diberikan oleh faktor-faktor yang terbentuk. Faktor-faktor yang dipilih adalah faktor yang faktor yang mempunyai eigen value  $> 1.0$  punya variabilitas data  $> 10 \%$ .

Dalam Analisis Komponen Utama dilakukan penyusutan variabel dari 45 variabel independen terwakili oleh 10 komponen utama ( lampiran ) . Dari ke-10 komponen utama yang terpilih memberikan sumbangan yang cukup besar dalam membentuk variabilitas antara variabel-variabel dalam produksi gula.

Nilai-nilai akar karakteristik dari masing-masing komponen adalah :

$\lambda_1$	= 9.74912	$\lambda_6$	= 1.83285
$\lambda_2$	= 6.58913	$\lambda_7$	= 1.72025
$\lambda_3$	= 4.13854	$\lambda_8$	= 1.37670
$\lambda_4$	= 2.96210	$\lambda_9$	= 1.25420
$\lambda_5$	= 2.33733	$\lambda_{10}$	= 1.04758

Variabilitas total data yang dapat diterangkan oleh ke-10 komponen utama tersebut sebesar 73.4 % dengan perincian sebagai berikut :

- Komponen Utama pertama menerangkan variabilitas total sebesar 21.7 %.
- Komponen Utama ke dua menerangkan variabilitas

total sebesar 14.6 %.

-Komponen Utama ke tiga menerangkan variabilitas total sebesar 9.2 %.

-Komponen Utama ke empat menerangkan variabilitas total sebesar 9.2 %.

Komponen Utama ke lima menerangkan variabilitas total sebesar 5.2 %.

Komponen Utama ke enam menerangkan variabilitas total sebesar 4.1 %.

Komponen Utama ke tujuh menerangkan variabilitas total sebesar 3.8 %.

Komponen Utama ke delapan menerangkan variabilitas total sebesar 3.1 %.

Komponen Utama ke sembilan menerangkan variabilitas total sebesar 2.8 %.

Komponen Utama ke sepuluh menerangkan variabilitas total sebesar 2.3 %.

#### 4.2 Analisis Faktor

Komponen Utama yang didapat pada Analisis Komponen Utama dijadikan faktor awal bagi analisis faktor. Dari Komponen Utama tersebut didapat matriks loading atau bobot  $L$  yang menyatakan sumbangan variabel terhadap faktor yang dibentuknya. Ke sepuluh Komponen Utama di atas memberikan

matriks loading yang belum bisa diinterpretasikan . Agar lebih mudah melihatnya matriks loading faktor yang diperoleh dari model faktor dirotasi varimax dengan 'Kaiser Normalization'. Didapat matriks faktor yang telah dirotasi.

Prosedur penentuan masuknya variabel tersebut ke dalam suatu faktor adalah bila variabel-variabel tersebut mempunyai nilai terbesar pada faktor tertentu dari seluruh faktor. Demikianlah, akhirnya didapatkan faktor-faktor yang merupakan fungsi baru, yaitu :

- Faktor 1, dibentuk oleh variabel variabel yaitu ,  
tebu masuk digiling, nira mentah (kw), BG % dalam nira mentah, kw nira encer, BG % dalam nira encer, HL masakan A, HL masakan D, kw polarisasi ampas, bahan kering ampas, penambahan air imbibisi, bahan kering blotong, kw penambahan kapur, sehingga faktor 1 disebut faktorkualitas kerja stasiun gilingan.
- Faktor 2 terdiri dari HK nira mentah, HK nira encer, HK nira kental penguapan, HK nira kental sulfitasi, HK setrop A, HK nira gilingan I, HK nira gilingan II yang membentuk faktor kualitas tebu.
- Faktor 3 dibentuk oleh variabel HK nira gilingan V, kw polarisasi blotong, angka puteran V, tekanan

hidrolik V , membentuk faktor kualitas blotong.

- Faktor 4, terdiri dari HK masakan A, HK masakan B, HK setrop B, HK masakan D, HK nira gilingan III, membentuk faktor kualitas masakan.
- Faktor 5 terdiri dari HL masakan B, lama masakan A, lama masakan B, lama masakan D, membentuk faktor lama masakan.
- Faktor 6 terdiri dari tekanan hidrolik I, tekanan hidrolik II, tekanan hidrolik IV sehingga terbentuk faktor kualitas kerja tekanan hidrolik.
- Faktor 7, terdiri dari kw penambahan belerang dalam nira kental, kw penambahan belerang dalam nira mentah, yang membentuk faktor pemakaian belerang.
- Faktor 8, terdiri dari angka puteran gilingan I, angka puteran gilingan II, angka puteran gilingan III, sehingga terbentuk faktor kualitas kerja puteran.
- Faktor 9 ialah HK tetes yang menyatakan kadar gula dalam tetes.
- Faktor 10 , terdiri dari angka puteran IV, kw penambahan caustic soda , membentuk faktor pemakaian caustic soda .

#### 4.3 Metoda Stepwise Forward

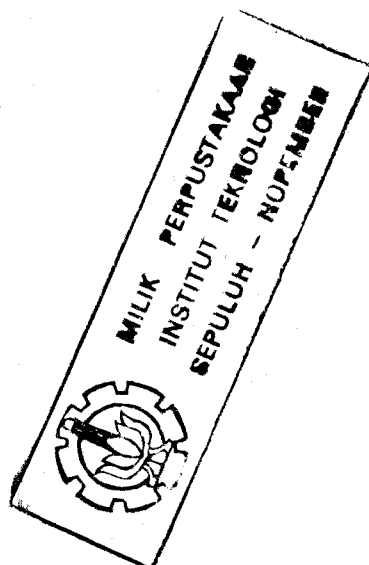
Langkah awal dari pencarian model terbaik dari variabel dependent dengan variabel independent factor1-factor10 dan variabel dependen gula dan tetes.

Metode yang digunakan metode stepwise dengan forward eliminasi dengan menggunakan kriteria jika  $F$  (enter) /  $F$ -hitung untuk variabel independent lebih besar dari nilai 4 maka variabel tersebut akan masuk kedalam model.

### I. GULA

$R^2$ : .00000 Adjusted : .00000 MSE : 172682 d.f.: 155

Var. in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
			factor1	.9940	9999.9999
			factor2	.9923	9879.7925
			factor3	.3264	18.3690
			factor4	.9909	8304.5761
			factor5	.2578	10.9640
			factor6	.9786	3478.6446
			factor7	.9858	5294.4620
			factor8	.9878	6192.3656
			factor9	.9902	7781.4576
			factor10	.9151	793.3381



Langkah awal untuk mencari model regresi terbaik adalah

dengan melihat hasil perhitungan awal dibagian bawah ini. Disini terlihat dibagian kolom F-enter / F-hitung di mana semua nilai > 4, untuk itu dilihat nilai F-Hitung yang terbesar. Factor1 adalah yang mempunyai nilai terbesar, maka factor1 akan masuk kedalam model.

$R^2$  : .98795    Adjusted: .98787    MSE: 2094.14    d.f.: 154

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
factor1	0.00378	9999.99	factor2	.4698	43.3288
			factor3	.1203	2.2450
			factor4	.4559	40.1438
			factor5	.3696	24.2116
			factor6	.2893	13.9710
			factor7	.2316	8.6682
			factor8	.4063	30.2479
			factor7	.2316	8.6682
			factor9	.4178	32.3457
			factor10	.0869	1.1632

Setelah factor1 masuk ke dalam model, kemudian terlihat perubahan pada F-Hitung, dengan cara yang sama maka factor2 masuk ke dalam model.

$R^2$  : .99061 Adjusted: .99049 MSE: 1642.64 d.f.: 153

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
factor1	0.00227	97.0872	factor3	.0099	.0149
factor2	0.42390	43.3288	factor4	.0936	1.3447
			factor5	.3317	18.7895
			factor6	.0408	.2529
			factor7	.0621	.5892
			factor8	.0388	.2293
			factor9	.0151	.0345
			factor10	.0011	.0002

Setelah factor2 masuk ke dalam model, kemudian terlihat perubahan pada F-Hitung, dengan cara yang sama maka factor5 masuk kedalam model.

$R^2$  : .99164 Adjusted: .99148 MSE: 1471.54 d.f.: 152

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
factor1	0.00241	119.3235	factor3	.0236	.0841
factor2	0.37752	37.2139	factor4	.1550	3.7187
factor5	0.00790	18.7895	factor6	.0238	.0852
			factor7	.0552	.4614
			factor8	.1057	1.7063
			factor9	.0643	.6265
			factor10	.0640	.6212

Setelah factor5 masuk ke dalam model, kemudian terlihat perubahan pada F-Hitung, dimana semua nilai tersebut < 4 sehingga tidak ada lagi variabel yang masuk sebagai model. Dengan Least Square didapatkan model sebagai berikut :

Model fitting results for: gula

Independent variabel	coefficient	std. error	t-value	sig.level
factor1	0.002408	0.00022	10.9235	0.0000
factor2	0.377517	0.061885	6.1003	0.0000
factor5	0.007897	0.001822	4.3347	0.0000

$R^2$ . (ADJ.) = 0.9915    SE= 38.360715

Durbin-Watson (d) = 1.820

Sebelum melakukan pengujian hipotesa, asumsi residual harus terpenuhi.

Pengujian dalam analisis regresi dalam hal ini analisis varians dapat dapat disimpulkan jika asumsi mengenai residual terpenuhi.

(i) Uji Normalitas

Dari plot Normal (lampiran) , terlihat bahwa titik-titik residual semua cenderung membentuk garis lurus. Jadi secara statistik residual berdistribusi Normal.

(ii) Uji Identik



Dari plot residual terhadap Y ternyata punya varians yang sama (lampiran). Jadi secara statistik residual identik.

(iii) Uji independent

Dengan menggunakan uji Durbin Watson , ternyata  $d > d_u$  ,  $4 - d > d_u$  , sehingga dapat disimpulkan residual secara statistik independent.

Dari pengujian assumsi mengenai residual di atas dapat disimpulkan bahwa secara statistik residual identik, independent, dan berdistribusi normal.

Dengan demikian analisa dapat dilanjutkan pengujian hipotesa .

Model yang diuji :

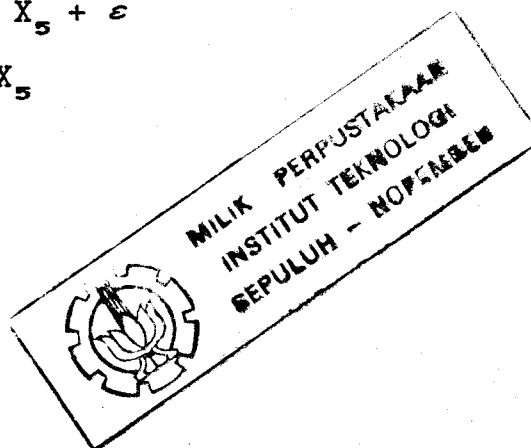
$$Y_{ij} = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_5 X_5 + \epsilon$$

$$\hat{Y}_{ij} = b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_5 X_5$$

Pengujian parameter :

$$\text{Hipotesa : } H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$



Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa  $t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}}$ , maka  $H_0$  ditolak untuk semua parameter.

Kesimpulan :

-Semua parameter dalam model signifikan.

Uji sequential dilakukan untuk menguji  $b_i$  mana yang tidak sama dengan 0.

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : H_0$$

#### Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

Source	Sum of Squares	DF	Mean Sq.	F-Ratio	P-value
factor1	26443223.1	1	26443223	17969.71	.0000
factor2	71173.7	1	71174	48.37	.0000
factor5	27649.5	1	27650	18.79	.0000
Model	26542046.4	3			

Dari tabel di atas , ternyata untuk semua langkah  $F_{rasio} >$

$F_{tabel}$  , jadi  $H_0$  ditolak.

Kesimpulan :

-semua variabel berpengaruh terhadap Y

Interval kepercayaan untuk masing-masing parameter :

95 percent confidence intervals for coefficient estimates

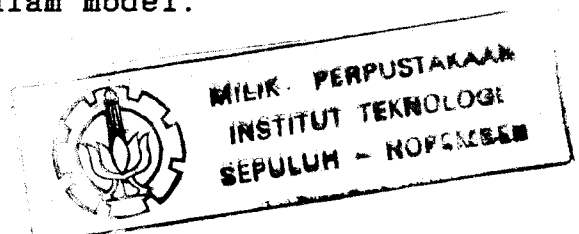
	Estimate	S E	Lower Limit	Upper Limit
factor1	0.00241	0.00022	0.00197	0.00284
factor2	0.37752	0.06188	0.25522	0.49981
factor5	0.00790	0.00182	0.00430	0.01150

## II. AMPAS

$R^2$  : .00000    Adjusted : .00000    MSE : 2.13312E8    d.f.: 155

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
			factor1	.9975	9999.9999
			factor2	.9910	8449.2449
			factor3	.3618	23.1906
			factor4	.9918	9268.5400
			factor5	.2131	7.3276
			factor6	.9830	4401.6516
			factor7	.9884	6527.5399
			factor8	.9897	7338.7877
			factor9	.9914	8848.6171
			factor10	.9179	823.5152

Langkah awal untuk mencari model regresi terbaik adalah dengan melihat hasil perhitungan awal dibagian bawah ini. Disini terlihat dibagian kolom F-Enter / F-Hitung dimana semua nilai > 4, untuk itu dilihat nilai F-Hitung yang terbesar. Factor1 adalah yang mempunyai nilai terbesar, maka factor1 akan masuk kedalam model.



$R^2$  : .99506    Adjusted : .995    MSE : 1.0604E6    d.f. : 154

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
factor1	0.13320	9999.9999	factor2	.2017	6.4917
			factor3	.7007	147.5597
			factor4	.4548	39.9013
			factor5	.0858	1.1349
			factor6	.5121	54.3964
			factor7	.2810	13.1127
			factor8	.4921	48.8819
			factor9	.4173	32.2557
			factor10	.1166	2.1085

Setelah factor1 masuk ke dalam model, kemudian terlihat perubahan pada F-Hitung, dengan cara yang sama maka factor3 masuk kedalam model.

$R^2$  : .99749    Adjusted : .99745    MSE: 543326    d.f.: 153

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
factor1	0.13101	9999.999	factor2	.0506	.3901
factor3	27.6932	147.559	factor4	.1868	5.4975
			factor5	.1258	2.4423
			factor6	.4224	33.0059
			factor7	.0420	.2681
			factor8	.3340	19.0861
			factor9	.1721	4.641
			factor10	.1515	3.5700

Setelah factor3 masuk ke dalam model, kemudian terlihat perubahan pada F-Hitung, dengan cara yang sama maka factor6 masuk kedalam model.

$R^2$  : .99793    Adjusted : .99789    MSE : 449331    d.f.: 152

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
factor1	0.11738	2333.2393	factor2	.3231	17.5973
factor3	23.6138	116.1114	factor4	.1993	6.2488
factor6	4.13969	33.0059	factor5	.1272	2.483
			factor7	.1960	6.0338
			factor8	.0119	.0215
			factor9	.1868	5.4608
			factor10	.0534	.4322

Setelah factor6 masuk ke dalam model, kemudian terlihat perubahan pada F-Hitung, dengan cara yang sama maka factor2 masuk ke dalam model.

$R^2$  : .99815    Adjusted : .99810    MSE : 405097    d.f : 151

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
factor1	0.12948	1228.4387	factor4	.1432	3.1394
factor2	-5.73401	17.5973	factor5	.0496	.3704
factor3	23.8634	131.4192	factor7	.0869	1.1420
factor6	6.58084	53.6820	factor8	.3117	16.1375
			factor9	.1185	2.1365
			factor10	.0680	.6965

Setelah factor8 masuk ke dalam model, kemudian terlihat perubahan pada F-Hitung, dengan cara yang sama maka factor8 masuk kedalam model.

$R^2$  : .99833    Adjusted : .99827    MSE: 368187    d.f.: 150

Var in model	Coeff.	F-Remove	Var Not in model	P.Corr.	F-Enter
factor1	0.12913	1343.4599	factor4	.1018	1.5612
factor2	-10.2575	35.4725	factor5	.0228	.0775
factor3	21.5885	109.4300	factor7	.0657	.6465
factor6	4.26595	17.0828	faktor9	.0281	.1176
factor8	5.21383	16.1375	faktor10	.0186	.0514

Setelah factor8 masuk ke dalam model, kemudian terlihat perubahan pada F-Hitung, di mana semua nilai tersebut < 4 sehingga tidak ada lagi variabel yang masuk sebagai model.

Dengan Least Square didapatkan model sebagai berikut :

Model fitting results for: ampas

Independent variabel	coefficient	S E	t- value	sig.level
factor1	0.129129	0.003523	36.6532	0.0000
factor2	-10.257491	1.722246	-5.9559	0.0000
factor3	21.588546	2.063741	10.4609	0.0000
factor6	4.265949	1.032135	4.1331	0.0001
factor8	5.213828	1.297892	4.0172	0.000

$$R^2 \text{ (ADJ.)} = 0.9983 \quad SE = 606.784192 \quad d = 0.916$$

Pengujian hipotesa dilakukan setelah asumsi residual terpenuhi.

Pengujian dalam analisis regresi dalam hal ini analisis varians dapat disimpulkan jika asumsi mengenai residual terpenuhi.

(i) Uji Normalitas

Dari plot Normal (lampiran) , terlihat bahwa titik-titik residual semua cenderung membentuk garis lurus. Jadi secara statistik residual berdistribusi Normal.

(ii) Uji Identik

Dari plot residual terhadap Y ternyata punya varians yang sama (lampiran). Jadi secara statistik residual identik.

(iii) Uji independent

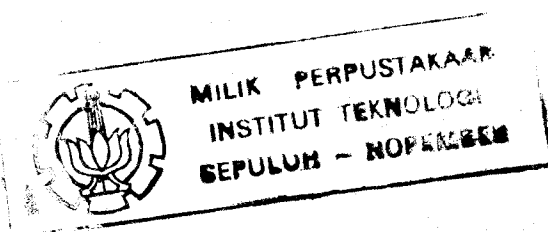
Dengan menggunakan uji Durbin Watson , ternyata  $d > d_u$  ,  $4 - d > d_u$  , sehingga dapat disimpulkan residual secara statistik independent.

Dari pengujian asumsi mengenai residual di atas dapat disimpulkan bahwa secara statistik residual identik, independent, dan berdistribusi normal.

Dengan demikian analisa dapat dilanjutkan pengujian hipotesa .

Pengujian parameter :

Model yang diuji :



$$Y_{ij} = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_6 X_6 + \beta_8 X_8 + \varepsilon$$

$$\hat{Y}_{ij} = b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_6 X_6 + b_8 X_8$$

Hipotesa :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

Dari tabel di atas ternyata untuk semua  $b_i$  didapatkan

$t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}}$  , maka  $H_0$  ditolak .

Jadi semua  $b_i$  signifikan.

Uji sequential :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : H_0$$

Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

Source	Sum of Squares	DF	Mean Sq.	F-Ratio	P-value
factor1	3.29001E0010	1	3.2900E0010	89357.08	.0000
factor2	6.64680E0006	1	6.6468E0006	18.05	.0000
factor3	7.37390E0007	1	7.3739E0007	200.28	.0000
factor6	2.17464E0007	1	2.1746E0007	59.06	.0000
factor8	5.94162E0006	1	5.9416E0006	16.14	.0001
Model	3.30082E0010	5			



Dari tabel di atas , ternyata untuk semua langkah  $F_{rasio} > F_{tabel}$ . Jadi  $H_0$  ditolak, ini berarti semua variabel berpengaruh terhadap Y.

95 percent confidence intervals for coefficient estimates

	Estimate	S E	Lower Limit	Upper Limit
factor1	0.12913	0.00352	0.12217	0.13609
factor2	-10.2575	1.72225	-13.6612	-6.85374
factor3	21.5885	2.06374	17.5099	25.6672
factor6	4.26595	1.03213	2.22609	6.30580
factor8	5.21383	1.29789	2.64875	7.77891

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan tersebut dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan Analisis Komponent Utama dan Analisis Faktor dari 45 variabel dapat disusutkan menjadi 10 komponent utama yang membentuk 10 faktor sebagai berikut:

- faktor kualitas kerja stasiun gilingan, mampu menerangkan variabilitas 21.7 %.
- faktor kualitas tebu yang akan digiling , menerangkan 14.6 %.
- faktor kualitas blotong , menerangkan 9.2 %
- faktor kualitas masakan , menerangkan 6.6 %.
- faktor lama masakan , menerangkan 5.2 %.
- faktor kualitas kerja tekanan hidrolik , menerangkan 4.1 %.
- faktor pemakaian bahan pembantu belerang , menerangkan 3.8 %.



-faktor kualitas kerja stasiun puteran , menerangkan 3.1 %.

-faktor kadar gula dalam tetes , menerangkan 2.8 %.

-faktor pemakaian bahan pembantu caustic soda , menerangkan 2.3 %.

2. Dari faktor - faktor yang didapat dimodelkan dengan variabel dependen gula. Dengan menggunakan metoda forward stepwise , variabel yang masuk dalam model , yaitu :

-faktor 1 = kualitas kerja stasiun gilingan

-faktor 2 = kualitas tebu yang akan digiling

-faktor 5 = lama masakan

Dengan Least Square didapat model :

$$\hat{Y} = 0.002408 X_1 + 0.377517 X_2 + 0.007897 X_5$$

Berarti produksi ( kwintal ) gula dipengaruhi oleh faktor kualitas kerja stasiun gilingan, kualitas tebu yang akan digiling, lama masakan dan kenaikan nilai ketiga faktor tersebut menyebabkan kenaikan kwintal gula.

3. Dengan metode yang sama untuk variabel dependen ampas, faktor - faktor yang masuk dalam model :

-faktor 1 = kualitas kerja stasiun gilingan

-faktor 2 = kualitas tebu yang akan digiling

-faktor 3 = kualitas blotong

-faktor 6 = kualitas kerja tekanan hidrolik

-faktor 8 = kualitas kerja stasiun putaran

Model yang didapat :

$$\hat{Y} = 0.129129 X_1 - 10.257491 X_2 + 21.588546 X_3 + 4.265949 X_6 + 5.213828 X_8$$

Model di atas menunjukkan bahwa kenaikan variabel Y sebanding dengan kenaikan kualitas kerja stasiun gilingan, sebanding dengan penurunan kualitas tebu yang akan digiling, sebanding dengan kenaikan kualitas blotong, sebanding dengan kualitas kerja stasiun putaran.

## 5.2 Saran

1. Karena produksi gula dipengaruhi oleh faktor kualitas kerja stasiun gilingan, kualitas tebu yang akan digiling, lama masakan, maka perlu diadakan pengawasan secara lebih intensif terhadap faktor tersebut. Dengan demikian jika terjadi variasi produksi gula yang terlalu mencolok, mudah dideteksi dari faktor-faktor yang berpengaruh.
2. Karena kuantitas produksi gula bergantung pada banyak faktor terutama faktor manusia, mesin, metode serta bahan baku, oleh karena itu untuk menganalisa variabel-variabel yang berpengaruh

terhadap kuantitas produksi gula tidak cukup hanya dengan menganalisa bahan baku pembuatan gula saja, tetapi perlu mempertimbangkan variabel-variabel lain seperti manusia, mesin, metode, dan variabel-variabel lain yang mungkin berpengaruh terhadap kuantitas produksi gula.

3. Untuk menguji apakah model yang didapat sudah sesuai dan cocok, perlu dilakukan pengujian terhadap data masa lalu, yaitu dengan jalan memasukkan nilai atau harga untuk tiap-tiap variabel independent dalam model. Dengan demikian akan dapat diketahui nilai dari variabel dependentnya, apakah sudah sesuai atau mendekati nilai atau harga variabel dependent sesungguhnya.

----- FACTOR ANALYSIS -----

Analysis Number 1 Listwise deletion of cases with missing values

Extraction 1 for Analysis 1, Principal-Components Analysis (PC)

Initial Statistics:

Variable	Communality	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
		†			
VAR5	1.00000	† 1	9.74912	21.7	21.7
VAR6	1.00000	† 2	6.58913	14.6	36.3
VAR7	1.00000	† 3	4.13854	9.2	45.5
VAR8	1.00000	† 4	2.96210	6.6	52.1
VAR9	1.00000	† 5	2.33733	5.2	57.3
VAR10	1.00000	† 6	1.83285	4.1	61.4
VAR11	1.00000	† 7	1.72025	3.8	65.2
VAR12	1.00000	† 8	1.37670	3.1	68.2
VAR13	1.00000	† 9	1.25420	2.8	71.0
VAR14	1.00000	† 10	1.04758	2.3	73.4
VAR15	1.00000	† 11	.97694	2.2	75.5
VAR16	1.00000	† 12	.93571	2.1	77.6
VAR17	1.00000	† 13	.84079	1.9	79.5
VAR18	1.00000	† 14	.83284	1.9	81.3
VAR19	1.00000	† 15	.74937	1.7	83.0
VAR20	1.00000	† 16	.73311	1.6	84.6
VAR21	1.00000	† 17	.66551	1.5	86.1
VAR22	1.00000	† 18	.62131	1.4	87.5
VAR23	1.00000	† 19	.53079	1.2	88.7
VAR24	1.00000	† 20	.51896	1.2	89.8
VAR25	1.00000	† 21	.46697	1.0	90.8
VAR26	1.00000	† 22	.41858	.9	91.8
VAR27	1.00000	† 23	.40743	.9	92.7
VAR28	1.00000	† 24	.34525	.8	93.4
VAR29	1.00000	† 25	.32272	.7	94.2
VAR30	1.00000	† 26	.31176	.7	94.9
VAR31	1.00000	† 27	.27470	.6	95.5
VAR32	1.00000	† 28	.25451	.6	96.0
VAR33	1.00000	† 29	.21994	.5	96.5
VAR34	1.00000	† 30	.20787	.5	97.0
VAR35	1.00000	† 31	.18839	.4	97.4
VAR36	1.00000	† 32	.17788	.4	97.8
VAR37	1.00000	† 33	.16476	.4	98.2
VAR38	1.00000	† 34	.14648	.3	98.5
VAR39	1.00000	† 35	.12597	.3	98.8
VAR40	1.00000	† 36	.11605	.3	99.0
VAR41	1.00000	† 37	.10215	.2	99.3
VAR42	1.00000	† 38	.09611	.2	99.5
VAR43	1.00000	† 39	.07382	.2	99.6
VAR44	1.00000	† 40	.06584	.1	99.8
VAR45	1.00000	† 41	.04082	.1	99.9
VAR46	1.00000	† 42	.03256	.1	99.9
VAR47	1.00000	† 43	.01964	.0	100.0
VAR48	1.00000	† 44	.00475	.0	100.0
VAR49	1.00000	† 45	.00196	.0	100.0

MILIK PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH - MOPAH

PC Extracted 10 factors.

----- FACTOR ANALYSIS -----

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
VAR5	.69908	.34730	.00962	.04139	.17332
VAR6	.97362	.05307	.04596	-.03168	-.00101
VAR7	.11779	.33687	-.28631	-.11595	.07799
VAR8	.81897	-.21966	.33031	-.07982	.16031
VAR9	.97316	.00196	-.03371	.01451	.00609
VAR10	.14822	.37094	-.16418	.22212	-.06523
VAR11	.81204	-.24681	.22161	-.08323	.16663
VAR12	.25295	.73316	-.14827	.16629	.15582
VAR13	.24654	.72095	-.09607	.22219	.25122
VAR14	.69178	-.28749	.04383	-.09644	.12399
VAR15	.22781	.66064	-.01057	.18452	.12513
VAR16	.80652	.02960	-.04273	.00885	.01408
VAR17	.45380	-.46871	.18842	-.14662	.04884
VAR18	-.01513	.34988	-.09722	-.00237	.02156
VAR19	-.17998	.77941	-.07663	.05086	-.05171
VAR20	.00419	.63045	.00443	.21732	.04758
VAR21	-.31064	.44458	-.04299	-.23365	.15944
VAR22	-.32270	.59703	.13418	-.34009	.08249
VAR23	.09306	-.46177	-.13667	-.20706	-.07990
VAR24	-.21668	.58899	.25535	-.25733	-.13484
VAR25	.01305	.20101	.07514	-.16462	-.07191
VAR26	.28460	.68922	-.26775	.15301	.13449
VAR27	.24211	.58592	-.00261	.10390	.08053
VAR28	-.06488	.38540	.36898	-.31932	.26758
VAR29	-.29297	.33714	.51745	-.17042	.29474

VAR30	-.45049	.45812	.49674	.00706	-.16754
VAR31	.55143	.16368	.57778	-.06866	-.18846
VAR32	.85342	-.00715	.44486	-.08492	-.00158
VAR33	.75911	.02336	.45394	-.12614	.01533
VAR34	-.07797	.41097	.51372	-.36202	-.25820
VAR35	.53974	.29528	.28219	.23622	-.18830
VAR36	-.00720	-.12960	.46212	.31509	.43075
VAR37	-.41582	-.02036	.42166	.37287	.31411
VAR38	-.37872	.04920	.31228	.29621	.30480
VAR39	.01089	-.16169	.04830	-.04757	.05950
VAR40	.44837	.04010	-.41431	.45590	.22363
VAR41	-.34277	-.28129	.50113	.49984	.09834
VAR42	-.07959	-.16964	.24745	.72529	-.05103
VAR43	.41340	.31379	-.42991	.37011	-.20978
VAR44	-.17044	-.30224	.39772	.63567	-.01085
VAR45	-.55537	.05586	.61039	-.11001	-.02572
VAR46	.69380	-.09121	.16175	-.22180	.31080
VAR47	.36876	.12936	.29925	.20918	-.64238
VAR48	.28804	.14173	.11115	.21538	-.75514
VAR49	.10053	-.24341	-.22406	-.01929	.37243

FACTOR 6      FACTOR 7      FACTOR 8      FACTOR 9      FACTOR 10

VAR5	-.00518	-.00796	.11411	-.09384	.16542
VAR6	-.04559	-.00413	.00322	.03482	.03826
VAR7	.07579	-.15629	.04658	-.18774	.06425
VAR8	-.07626	.00802	-.05678	-.09674	.07369
VAR9	-.03842	.03248	.02105	.05286	.06463
VAR10	.28109	-.02260	.12229	-.14430	-.28613
VAR11	-.10136	-.06277	-.02640	-.13362	.11620
VAR12	.33684	.09727	-.31302	.01045	-.05680
VAR13	.26680	.04720	-.30004	.03397	-.04791
VAR14	.28958	-.14876	.10862	-.22402	.17751
VAR15	-.52161	.02779	-.00021	-.00264	.08576
VAR16	.04188	-.00120	.06433	.14475	.00887
VAR17	.38798	-.14311	-.00547	-.17267	.13721
VAR18	-.09107	.14730	.11169	.23815	.27196
VAR19	.10694	.12889	.01663	.00793	.12798
VAR20	-.60041	.02501	-.00940	.00514	.02879
VAR21	.20679	.34487	.37807	.00557	.16899
VAR22	.11531	.17316	.20731	.02538	.20581
VAR23	.48334	.16167	.17934	.30123	.10165
VAR24	.13510	-.06380	.17523	.03350	.14406
VAR25	-.19811	-.06056	.71936	-.25123	-.28574
VAR26	.26336	-.07790	-.07673	-.13847	-.17347
VAR27	.23088	.03718	.14116	-.08413	-.23118
VAR28	.04588	.14402	-.01041	.14017	.05674
VAR29	.05900	.19935	-.00298	.03927	.07037
VAR30	-.03125	-.18430	-.01781	-.15687	.04322
VAR31	-.10047	-.21240	.04192	-.06077	-.11564
VAR32	-.02441	.06531	-.06153	.02887	-.03920
VAR33	-.04667	.13419	-.03435	.00402	.03224
VAR34	.00928	-.32202	-.16915	.05102	-.25678
VAR35	.04032	.28102	-.21230	.24484	-.18102
VAR36	.09225	-.33870	.16041	.14925	-.03038
VAR37	.04953	-.39495	.07831	.29297	.00816



VAR38	.09646	-.37350	.09508	.31600	.09126
VAR39	.19934	.09407	.17350	.21713	-.48223
VAR40	-.02766	-.32774	.23419	.18389	.11902
VAR41	.03015	.39319	.05488	-.14892	.01111
VAR42	.07225	.27802	.08972	-.27882	.02231
VAR43	.04960	-.23237	.16708	-.15702	.05531
VAR44	.09576	.30399	.06680	-.15386	.05802
VAR45	.05558	-.10848	-.05403	-.21089	-.01459
VAR46	-.12890	.19386	.15723	.00889	-.15594
VAR47	.06938	.09816	.08647	.25792	.11050
VAR48	.03871	-.02910	.18919	.27265	.05558
VAR49	-.24454	.31117	.11068	.28583	-.24576

60

----- FACTOR ANALYSIS -----

Final Statistics:

Variable	Communality	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
		†			
VAR5	.69046	† 1	9.74912	21.7	21.7
VAR6	.95864	† 2	6.58913	14.6	36.3
VAR7	.30075	† 3	4.13854	9.2	45.5
VAR8	.88403	† 4	2.96210	6.6	52.1
VAR9	.95838	† 5	2.33733	5.2	57.3
VAR10	.43728	† 6	1.83285	4.1	61.4
VAR11	.85039	† 7	1.72025	3.8	65.2
VAR12	.89967	† 8	1.37670	3.1	68.2
VAR13	.86915	† 9	1.25420	2.8	71.0
VAR14	.78728	† 10	1.04758	2.3	73.4
VAR15	.81837	†			
VAR16	.68038	†			
VAR17	.70469	†			
VAR18	.30571	†			
VAR19	.69577	†			
VAR20	.80906	†			
VAR21	.70924	†			
VAR22	.73031	†			
VAR23	.68281	†			
VAR24	.61837	†			
VAR25	.78365	†			
VAR26	.79979	†			
VAR27	.55435	†			
VAR28	.50828	†			
VAR29	.63289	†			
VAR30	.74942	†			
VAR31	.77896	†			
VAR32	.94452	†			
VAR33	.82142	†			
VAR34	.83754	†			
VAR35	.76777	†			
VAR36	.68739	†			
VAR37	.83928	†			
VAR38	.69003	†			
VAR39	.39278	†			
VAR40	.84315	†			
VAR41	.88807	†			
VAR42	.79380	†			

----- FACTOR ANALYSIS -----

61

Variable	Communality	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
VAR43	.74726	‡			
VAR44	.81586	‡			
VAR45	.75936	‡			
VAR46	.76494	‡			
VAR47	.79933	‡			
VAR48	.84760	‡			
VAR49	.56961	‡			

Varimax Rotation 1, Extraction 1, Analysis 1 - Kaiser Normalization.

Varimax converged in 16 iterations.

Rotated Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
VAR5	<u>.65217</u>	.36865	-.20022	.13973	.16523
VAR6	<u>.88902</u>	.19277	-.19815	-.11952	.04280
VAR7	.01273	<u>.34789</u>	-.08326	.07682	.05468
VAR8	<u>.92132</u>	-.08442	-.01121	-.13805	-.05159
VAR9	<u>.86012</u>	.18198	-.30257	-.13791	.02119
VAR10	-.02479	<u>.61308</u>	-.01805	-.05226	-.01840
VAR11	<u>.88345</u>	-.09357	-.08997	-.18669	-.05377
VAR12	.10254	<u>.83459</u>	.01727	.22068	.16254
VAR13	.12978	<u>.79982</u>	.00101	.20876	.23308
VAR14	<u>.68972</u>	.07019	-.17148	-.15436	-.42694
VAR15	.20130	.27375	-.07951	.19535	<u>.79956</u>
VAR16	<u>.69255</u>	.20080	-.27499	-.08375	-.03439
VAR17	.52059	-.10044	.01772	-.18714	-.59180
VAR18	-.04533	.06466	-.20666	<u>.39929</u>	.22999
VAR19	-.24531	<u>.50084</u>	.08336	.48879	.29507
VAR20	-.00869	.18011	-.00244	.15930	<u>.85877</u>
VAR21	-.24458	.17564	-.04599	<u>.74730</u>	-.04006
VAR22	-.20077	.15526	.22043	<u>.75531</u>	.09539
VAR23	.03873	-.19243	-.28425	.09823	-.69820
VAR24	-.12665	.18992	.36854	<u>.54782</u>	<u>.07959</u>
VAR25	.04756	.03860	.08219	.14971	.13202
VAR26	.08827	<u>.85338</u>	-.04372	.07504	.16200
VAR27	.15321	<u>.65802</u>	.06318	.19917	.10835
VAR28	.14117	.05102	.30655	<u>.56316</u>	.10116
VAR29	-.00907	-.00397	.40555	<u>.58240</u>	.11046
VAR30	-.26907	.07535	<u>.63113</u>	.26183	.24450
VAR31	<u>.66323</u>	.05580	.42604	-.07236	.12628
VAR32	<u>.93405</u>	.04825	.13604	-.04012	.00408
VAR33	<u>.87155</u>	.00069	.14298	.07069	.02614
VAR34	.05363	.09511	<u>.79722</u>	.10176	.11143
VAR35	<u>.47824</u>	.32425	.10098	.01945	.19503
VAR36	.18443	-.02832	.05991	-.03720	-.04941
VAR37	-.23548	-.08178	.14188	.02463	.05815
VAR38	-.23610	-.03359	.06458	.11205	.02738
VAR39	-.00639	.05519	.02654	-.06078	-.25157
VAR40	.21999	.30491	-.67968	-.24879	.11759
VAR41	-.12294	-.21387	.12367	.05654	-.01312
VAR42	-.04230	.07714	-.07912	-.16084	.03306

VAR43	.11019	<u>.52868</u>	-.37429	-.24725	.14238
VAR44	-.04631	-.11091	-.00484	-.08538	-.06131
VAR45	-.26032	-.19178	<u>.68986</u>	.18779	-.02898
VAR46	<u>.77220</u>	-.02066	-.12056	.06085	.01541
VAR47	.28336	.03212	.08397	.02645	.00563
VAR48	.11326	.05630	.00466	-.06797	.01348
VAR49	.08369	-.17632	-.41205	-.00083	.10802

FACTOR 6      FACTOR 7      FACTOR 8      FACTOR 9      FACTOR 10

VAR5	-.08381	.03533	-.01599	.07326	-.16858
VAR6	-.15465	.19178	-.12137	-.01773	-.00262
VAR7	-.26930	-.12343	-.09784	.12488	-.22540
VAR8	.04421	-.04398	-.00910	-.04366	-.01878
VAR9	-.12925	.19209	-.14095	-.03101	.00026
VAR10	.04684	.11137	-.04499	.19247	.06112
VAR11	-.01527	-.07798	-.01574	.00057	-.09358
VAR12	-.07265	.01112	-.04864	-.33016	-.02055
VAR13	-.04937	-.03788	.06552	-.32600	-.01546
VAR14	-.03516	-.08291	-.00558	.09663	-.23163
VAR15	-.07233	.04826	.00945	.03727	-.10044
VAR16	-.15909	.20812	-.05079	-.01795	.07136
VAR17	.03754	-.07617	.04074	-.01518	-.17010
VAR18	-.10000	.15848	.00453	-.07415	-.06167
VAR19	-.05160	.14683	-.06204	-.03711	-.14957
VAR20	-.02636	.06859	.01830	.05922	-.06665
VAR21	.01343	-.08582	-.09127	.20064	.01604
VAR22	-.13164	-.02660	-.02184	.10682	-.08825
VAR23	-.06400	.15046	-.05745	-.07855	.17366
VAR24	-.17470	.19666	.08104	.14556	-.16444
VAR25	-.04427	.03452	-.03852	<u>.84631</u>	.11143
VAR26	-.15579	-.03065	-.04166	.00176	-.05487
VAR27	-.01012	.06767	.01088	.16987	.09398
VAR28	-.09550	-.12624	.12425	-.09379	.12287
VAR29	.16035	-.18198	.20900	-.08164	.08803
VAR30	.11209	.12134	.22519	.10437	-.23622
VAR31	-.02979	.29721	.12514	.16669	-.02488
VAR32	.02204	.18428	-.02768	-.06160	.10298
VAR33	.05092	.14777	-.06149	-.05372	.06778
VAR34	-.31685	.21295	.13308	.03714	.04950
VAR35	.17104	.43563	-.08002	-.28299	.28249
VAR36	.21489	-.12359	<u>.75908</u>	.05906	.06344
VAR37	.18030	-.02580	<u>.84642</u>	-.04557	.03657
VAR38	.08199	-.01154	<u>.77758</u>	-.06295	-.01564
VAR39	.00991	.02439	<u>.07887</u>	.13947	<u>.54373</u>
VAR40	-.13151	.09169	.33882	.09254	-.12260
VAR41	<u>.87196</u>	-.05313	.18312	-.04172	.10071
VAR42	<u>.85249</u>	.09871	.09198	.04321	-.07766
VAR43	-.09272	.28154	-.07159	.21233	-.30992
VAR44	.86468	.08769	.18268	-.04014	-.00175
VAR45	.23621	-.11049	.23825	.06936	-.11498
VAR46	-.05548	-.16430	-.09115	.13568	.30488
VAR47	.14244	<u>.82629</u>	-.06400	-.04228	-.03611
VAR48	.01342	<u>.89921</u>	-.07735	.09306	-.05809
VAR49	-.01266	-.24315	-.03888	-.01352	<u>.53767</u>

----- FACTOR ANALYSIS -----

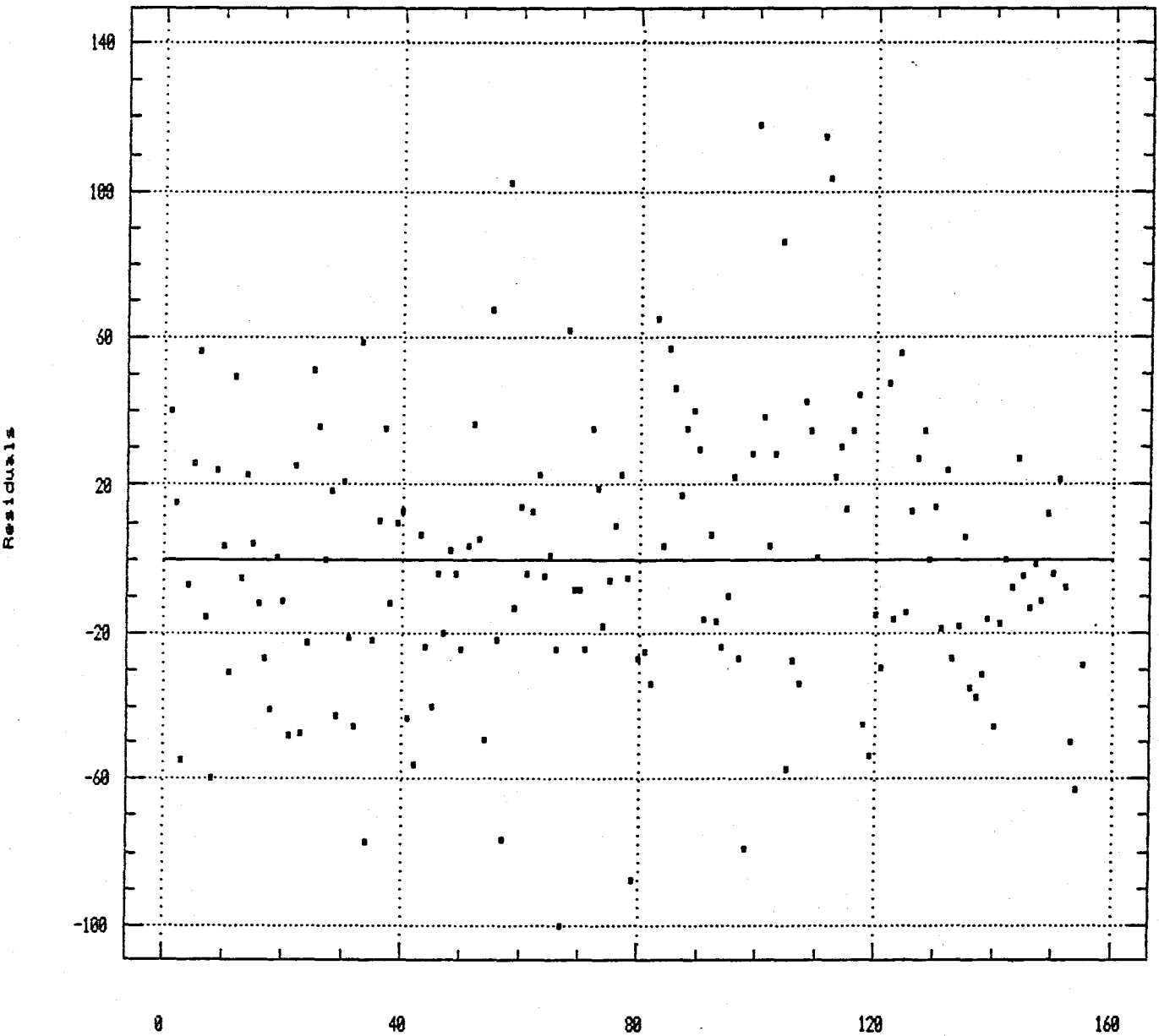
63

Factor Transformation Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR
FACTOR 1	.89095	.22451	-.23227	-.18513	-.01270
FACTOR 2	-.06269	.65301	.20269	.47276	.48137
FACTOR 3	.37075	-.24436	.66729	.21776	.01859
FACTOR 4	-.12361	.29752	-.32689	-.34426	.24681
FACTOR 5	.18104	.10128	-.23985	.21914	.06972
FACTOR 6	-.06800	.48431	.06400	.15882	-.82794
FACTOR 7	.03666	-.06026	-.17161	.43859	.03128
FACTOR 8	.01542	-.08157	-.31621	.31623	-.12083
FACTOR 9	-.05952	-.18383	-.26779	.21250	.01349
FACTOR 10	.08383	-.29334	-.30012	.40684	-.02744

	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 1
FACTOR 1	-.12838	.17254	-.14486	-.00932	.01046
FACTOR 2	-.19937	.14439	-.00600	.03055	-.10852
FACTOR 3	.38127	.13534	.37882	-.00217	.05095
FACTOR 4	.64598	.23406	.35033	-.09683	-.07573
FACTOR 5	.02354	-.79571	.41858	-.09560	.16881
FACTOR 6	.09102	.06592	.10414	-.14623	-.03399
FACTOR 7	.50709	-.01392	-.58301	-.18548	.37496
FACTOR 8	.07375	.17226	.17276	.84162	.07243
FACTOR 9	-.32928	.44894	.39188	-.38063	.48703
FACTOR 10	.03558	.08584	.05815	-.26735	-.75306

Residual Plot for gula

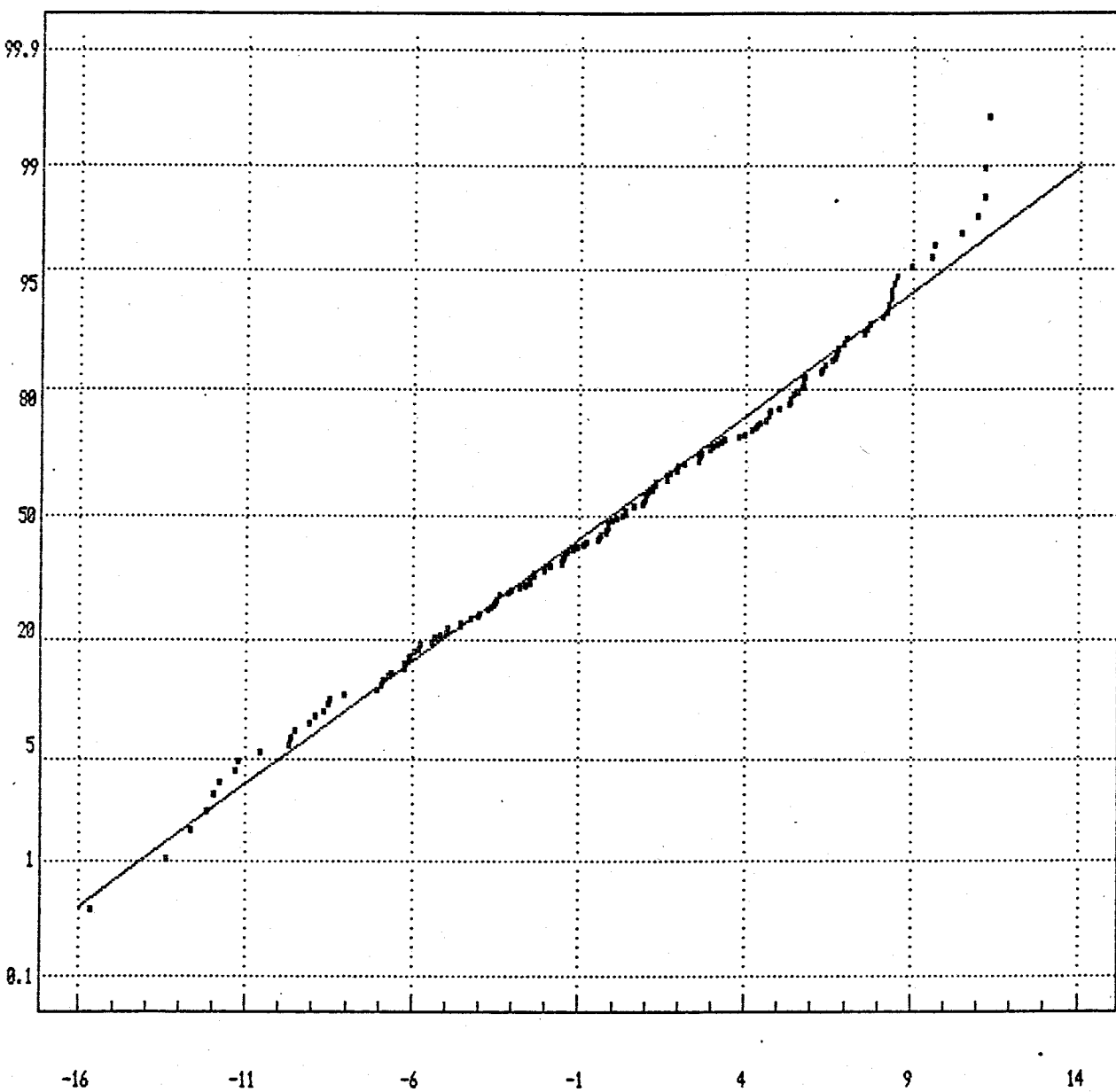


Index



MILIK PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH - NOPEMBER

Normal Probability Plot



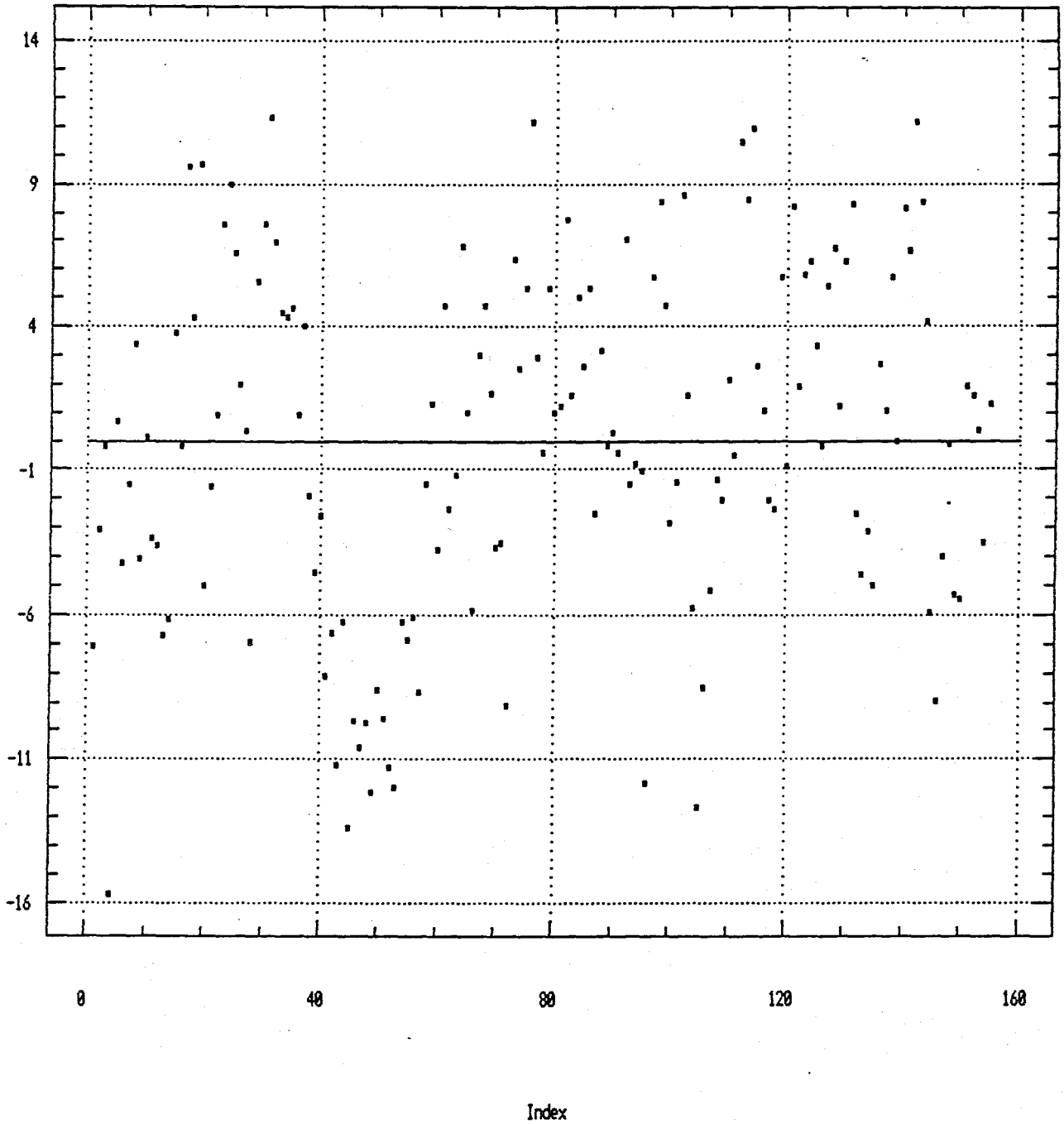
Residuals.

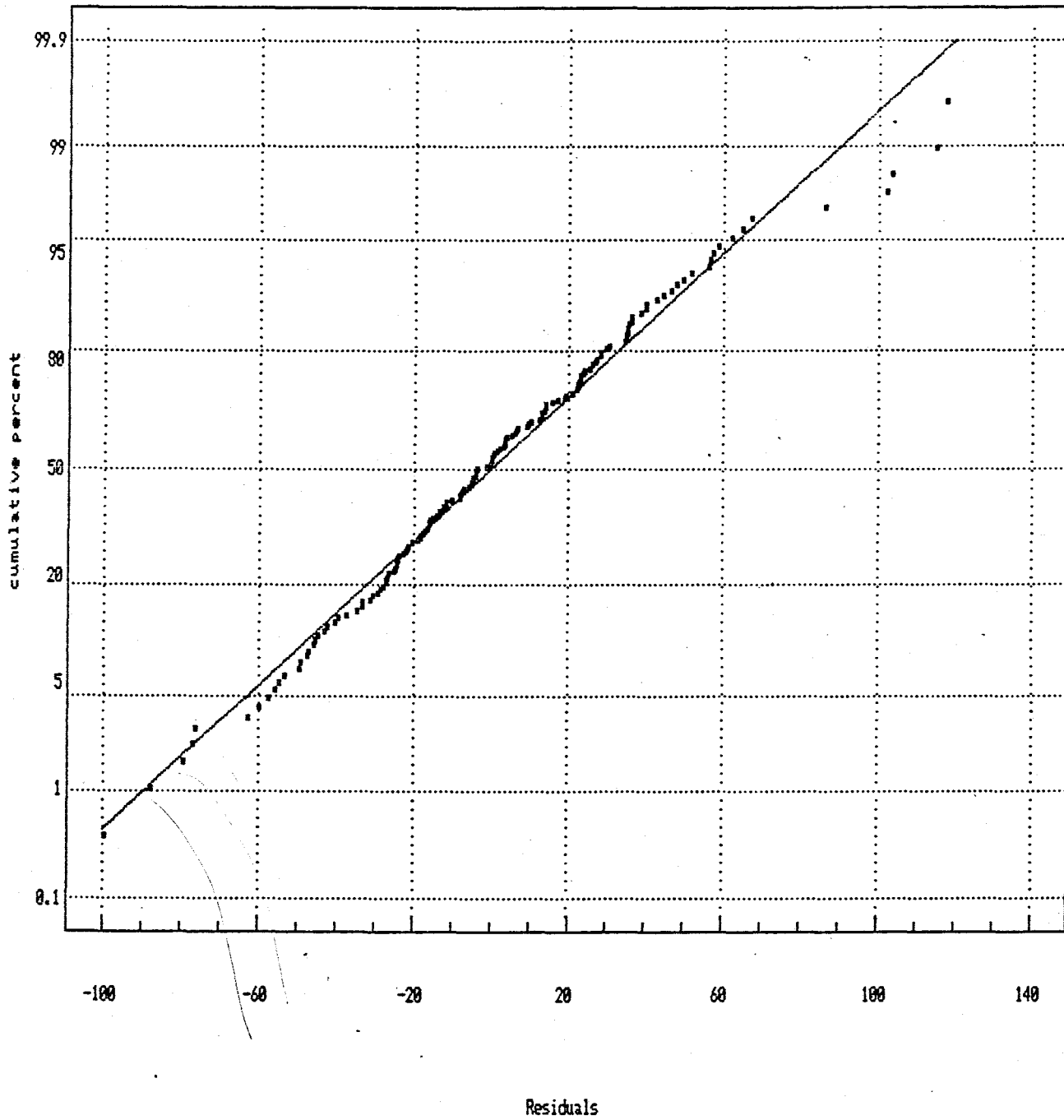
(X 100)

Residual Plot for ampas

66

(X 100)







Gula	Ampas	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
459.40	13222.00	4594.00	47777.00	76.70	1424.00	45602.00	79.40	1208.00	79.00	78.80
466.00	14401.00	4660.00	50193.00	76.79	1511.00	49643.00	79.54	1279.00	78.90	78.60
396.00	14479.00	3960.00	49968.00	76.41	1569.00	49568.00	79.00	1343.00	78.80	78.50
446.20	13946.00	4462.00	52735.00	76.83	1587.00	51930.00	79.39	1355.00	79.01	78.49
456.70	13159.00	4567.00	45429.00	131.43	1478.00	44947.00	78.90	1249.00	78.44	78.51
492.00	13866.00	4920.00	48623.00	76.80	1528.00	47413.00	79.38	1304.00	79.30	79.51
425.70	14342.00	4257.00	49484.00	76.10	1521.00	48370.00	78.83	1291.00	78.59	78.40
371.80	14355.00	3718.00	47994.00	76.09	1498.00	46898.00	78.71	1280.00	78.50	78.40
482.00	15257.00	4820.00	52734.00	76.33	1642.00	51929.00	78.92	1402.00	78.58	78.87
425.00	15233.00	4250.00	50960.00	74.01	1702.00	49849.00	76.60	1460.00	76.50	76.31
419.00	15862.00	4190.00	54435.00	76.11	1810.00	53972.00	78.69	1549.00	78.60	78.70
502.00	14875.00	5020.00	51817.00	76.55	1697.00	49900.00	79.22	1442.00	78.99	79.10
434.20	13876.00	4342.00	49273.00	76.08	1645.00	47732.00	78.69	1408.00	78.63	78.81
480.20	15149.00	4802.00	52108.00	76.31	1742.00	51241.00	78.90	1491.00	78.79	78.08
463.20	16138.00	4632.00	53585.00	75.76	1811.00	52233.00	78.53	1535.00	78.09	78.24
414.20	13146.00	4142.00	43743.00	75.66	1438.00	42848.00	78.25	1234.00	78.52	78.33
436.60	16393.00	4366.00	52238.00	75.52	1732.00	51406.00	78.17	1480.00	78.49	78.52
420.20	15126.00	4202.00	49335.00	75.24	1624.00	48872.00	78.04	1378.00	78.25	78.19
460.30	16439.00	4603.00	51955.00	75.43	1689.00	50589.00	78.11	1442.00	78.59	78.04
450.60	14269.00	4506.00	49201.00	75.93	1505.00	47799.00	78.63	1281.00	78.24	78.84
398.10	14228.00	3981.00	48989.00	74.90	1612.00	48968.00	77.64	1381.00	77.06	77.43
462.10	14436.00	4621.00	47006.00	75.28	1608.00	47427.00	78.24	1359.00	78.43	78.94
406.40	15912.00	4064.00	52455.00	76.04	1741.00	52507.00	92.14	1470.00	78.70	78.04
439.00	15905.00	4390.00	51750.00	76.66	1687.00	51693.00	79.48	1427.00	78.79	78.83
502.00	14925.00	5020.00	49198.00	76.80	1602.00	49513.00	79.56	1357.00	79.39	79.77
497.90	15218.00	4979.00	51467.00	76.80	1699.00	51524.00	79.61	1437.00	77.19	78.41
444.70	13939.00	4447.00	47995.00	76.17	1602.00	47920.00	79.24	1338.00	79.01	77.15
484.00	14330.00	4840.00	50476.00	75.84	1706.00	50406.00	100.00	1426.00	78.42	78.04
432.20	15696.00	4322.00	51732.00	76.39	1775.00	51661.00	65.59	1478.00	78.20	78.40
470.00	15587.00	4708.00	50972.00	76.31	1647.00	50837.00	79.44	1368.00	79.20	79.40
434.40	15114.00	4344.00	49474.00	76.81	1677.00	49411.00	79.62	1418.00	79.64	79.17
371.00	13056.00	3710.00	42963.00	76.14	1477.00	42886.00	79.00	1248.00	79.02	79.32
488.20	14221.00	4882.00	47143.00	75.15	1659.00	47109.00	78.36	1382.00	78.20	78.13
382.80	16113.00	3828.00	52240.00	75.49	1824.00	51577.00	78.49	1632.00	78.59	78.27
444.10	15446.00	4441.00	51535.00	76.36	1694.00	51396.00	79.44	1410.00	79.17	79.65
466.70	15076.00	4667.00	49910.00	75.08	1642.00	49808.00	78.33	1364.00	78.07	78.24
513.50	15704.00	5135.00	51368.00	75.39	1685.00	51460.00	78.61	1400.00	78.08	78.65
428.00	13656.00	4286.00	46954.00	75.48	1498.00	46888.00	78.65	1247.00	78.24	78.29
448.10	12967.00	4481.00	45273.00	75.55	1440.00	45219.00	78.74	1198.00	78.26	78.46
444.10	13041.00	4441.00	44588.00	91.11	1440.00	44895.00	79.23	1178.00	79.75	79.47
413.50	13853.00	4135.00	48683.00	75.90	1539.00	48709.00	79.28	1263.00	79.30	79.01
426.40	14828.00	4264.00	51341.00	76.44	1663.00	51961.00	79.73	1367.00	79.80	79.51
466.30	15126.00	4663.00	52695.00	76.72	1800.00	52551.00	79.96	1482.00	79.65	79.16
434.90	14125.00	4349.00	50149.00	76.85	1740.00	50078.00	80.14	1427.00	80.91	80.30
428.30	14907.00	4283.00	52923.00	76.39	1868.00	50809.00	79.71	1534.00	79.34	79.60
434.20	13003.00	4342.00	47460.00	76.34	1680.00	47386.00	79.66	1379.00	79.63	79.28
392.00	12866.00	3920.00	45371.00	75.55	1626.00	45271.00	78.95	1335.00	78.58	78.03
444.30	14632.00	4443.00	50073.00	75.26	1737.00	50000.00	78.70	1425.00	78.17	78.69
434.10	14372.00	4340.00	49859.00	75.19	1675.00	47771.00	78.56	1381.00	78.45	78.60
405.10	14536.00	4051.00	50526.00	75.08	1677.00	51789.00	78.71	1362.00	78.33	78.94
413.40	14047.00	4134.00	47196.00	74.89	1524.00	48140.00	73.37	1275.00	78.43	78.91

lanjutan .....

70

Gula	Ampas	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
402.50	13316.00	4025.00	39128.00	73.98	1530.00	37167.00	76.75	1312.00	76.69	76.80
382.00	14199.00	3820.00	41202.00	73.95	1611.00	39140.00	76.72	1381.00	76.79	76.87
448.40	15469.00	4484.00	46385.00	74.06	1786.00	44083.00	77.44	1478.00	77.53	77.70
468.00	12598.00	4689.00	37919.00	73.82	1475.00	36037.00	77.27	1217.00	77.46	77.93
308.50	13490.00	3085.00	41933.00	71.97	1707.00	39835.00	75.55	1408.00	75.50	75.89
342.90	14412.00	3429.00	43484.00	71.38	1822.00	41298.00	74.30	1563.00	73.98	74.44
358.20	15533.00	3582.00	46631.00	72.10	1954.00	44286.00	75.03	1671.00	75.00	75.21
400.30	14001.00	4003.00	40799.00	72.68	1721.00	38748.00	75.24	1497.00	75.18	75.60
442.10	16381.00	4421.00	46973.00	73.46	1921.00	46799.00	77.42	1542.00	77.56	77.51
416.80	17350.00	4168.00	49894.00	74.31	1946.00	47379.00	78.14	1563.00	78.08	78.82
445.30	11323.00	4453.00	32472.00	74.49	1299.00	30851.00	78.35	1042.00	78.56	78.84
522.60	16881.00	5226.00	46313.00	74.30	1909.00	45578.00	72.05	1527.00	79.58	79.93
438.30	15449.00	4383.00	43686.00	73.86	1795.00	41498.00	77.72	1445.00	77.69	77.84
467.10	17106.00	4671.00	48064.00	75.61	1774.00	45647.00	79.30	1426.00	79.13	79.53
419.30	15162.00	4193.00	43284.00	75.53	1589.00	42713.00	79.21	1279.00	79.60	79.65
450.00	15463.00	4500.00	44865.00	75.49	1655.00	42641.00	79.19	1332.00	79.28	79.30
336.80	7830.00	3368.00	22229.00	75.39	814.00	21117.00	79.11	654.00	79.23	79.30
177.00	5504.00	1770.00	16074.00	73.34	638.00	15276.00	77.26	513.00	77.35	77.49
339.50	15077.00	3395.00	42977.00	74.67	1585.00	40819.00	78.46	1273.00	77.45	77.78
353.70	13101.00	3537.00	38636.00	74.80	1398.00	36696.00	78.60	1122.00	78.65	78.70
367.40	15923.00	3674.00	44392.00	76.00	1585.00	42182.00	79.73	1273.00	79.80	79.20
430.70	13774.00	4307.00	39611.00	76.63	1347.00	37616.00	80.23	1081.00	80.30	80.35
368.30	14725.00	3683.00	41099.00	75.27	1549.00	39048.00	78.98	1244.00	79.01	79.27
415.30	12742.00	4153.00	35042.00	76.29	1258.00	33286.00	79.00	1009.00	78.64	79.14
390.80	15349.00	3988.00	43230.00	74.96	1603.00	41054.00	78.72	1285.00	78.39	78.10
417.40	15289.00	4174.00	43903.00	74.76	1506.00	41695.00	79.62	1209.00	79.70	79.74
448.90	16447.00	4489.00	46004.00	74.11	1587.00	44406.00	79.72	1274.00	79.32	78.20
440.40	15668.00	4404.00	43323.00	76.53	1508.00	41157.00	79.90	1226.00	79.12	79.44
415.60	15220.00	4156.00	43733.00	76.39	1496.00	41550.00	79.90	1207.00	79.95	79.98
397.90	14789.00	3979.00	41149.00	75.63	1506.00	39097.00	79.26	1212.00	79.30	79.45
367.50	14458.00	3675.00	40873.00	75.37	1467.00	38831.00	79.05	1179.00	79.25	79.30
386.70	12523.00	3867.00	36813.00	74.85	1325.00	34987.00	78.58	1065.00	78.36	78.62
379.10	15242.00	3791.00	45127.00	74.57	1599.00	42860.00	78.32	1286.00	78.36	78.68
378.40	15042.00	3784.00	44045.00	74.03	1621.00	41846.00	77.83	1304.00	77.86	77.98
395.90	14061.00	3959.00	41686.00	74.08	1501.00	39609.00	77.88	1207.00	77.90	77.91
349.30	14789.00	3493.00	41774.00	74.12	1571.00	39679.00	77.93	1262.00	77.96	77.97
364.20	16052.00	3642.00	45231.00	74.05	1669.00	42951.00	77.82	1344.00	77.85	77.91
330.00	14721.00	3309.00	40614.00	74.04	1507.00	38586.00	77.83	1212.00	77.87	77.91
366.20	14256.00	3662.00	41555.00	73.92	1529.00	39467.00	77.72	1231.00	77.88	77.84
329.00	15251.00	3290.00	42158.00	73.84	1589.00	40063.00	77.66	1278.00	77.86	77.95
366.80	15101.00	3668.00	41126.00	74.60	1633.00	40298.00	77.26	1313.00	77.41	77.84
378.10	15742.00	3781.00	42370.00	73.26	1673.00	40248.00	77.13	1346.00	78.35	78.48
378.80	15028.00	3784.00	40653.00	73.29	1597.00	38621.00	77.15	1286.00	77.34	77.43
416.00	15334.00	4160.00	42485.00	73.20	1653.00	40361.00	77.09	1329.00	77.49	77.55
402.60	14357.00	4026.00	43044.00	73.07	1551.00	40903.00	76.94	1249.00	77.69	77.15
370.20	14124.00	3702.00	42340.00	72.94	1484.00	40213.00	77.84	1194.00	77.03	77.09
367.70	13711.00	3677.00	40280.00	72.89	1434.00	38285.00	77.79	1154.00	76.87	76.97
392.70	15325.00	3927.00	44426.00	72.98	1617.00	42197.00	77.85	1302.00	76.92	76.96
376.80	11833.00	3768.00	34798.00	72.78	1218.00	33040.00	77.69	980.00	76.82	76.95

lanjutan .....

71

Gula	Ampas	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
387.00	13516.00	3870.00	40215.00	73.03	1423.00	38188.00	77.90	1146.00	77.02	77.10
393.30	12741.00	3933.00	36261.00	72.57	1320.00	34442.00	77.49	1063.00	78.17	76.64
356.00	12311.00	3560.00	34604.00	72.41	1259.00	32884.00	77.36	1013.00	76.50	76.63
243.60	8597.00	2436.00	24121.00	72.30	864.00	22913.00	77.27	695.00	76.40	76.49
270.50	10022.00	2705.00	28411.00	72.11	958.00	27004.00	77.05	772.00	76.70	76.25
321.00	10486.00	3210.00	29610.00	71.82	977.00	28116.00	75.78	787.00	75.85	75.90



MILIK PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH - NOPEMBER

x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20
6410.00	3845.00	3150.00	6592.00	82.55	62.00	3149.00	74.97	55.70	3041.00	58.56
6325.00	4350.00	3300.00	6292.00	82.90	64.09	4091.00	75.02	56.72	2350.00	59.20
5820.00	4675.00	3350.00	5953.00	81.79	62.62	4339.00	75.43	56.54	2326.00	52.48
7300.00	4175.00	3500.00	7220.00	83.21	64.11	3586.00	74.29	56.34	2171.00	59.92
5880.00	4645.00	2820.00	6538.00	82.99	62.89	4157.00	74.79	56.44	2180.00	60.18
6600.00	4270.00	3180.00	6319.00	83.19	64.96	3468.00	74.43	58.61	2760.00	60.35
5420.00	4130.00	3200.00	5782.00	83.25	64.48	3616.00	74.65	57.98	2442.00	61.01
5715.00	3755.00	2755.00	5559.00	81.68	63.56	3488.00	74.47	56.62	2039.00	59.89
6160.00	4200.00	3525.00	5973.00	81.96	62.43	3609.00	74.34	56.12	2546.00	59.23
7265.00	2690.00	3500.00	7072.00	82.18	61.51	2550.00	73.50	54.82	2926.00	59.21
7110.00	3030.00	3500.00	7070.00	81.64	61.40	3023.00	73.85	55.84	2849.00	58.86
6615.00	4170.00	3150.00	6421.00	81.73	61.58	3700.00	73.53	54.78	2230.00	58.60
5800.00	4340.00	3240.00	5584.00	81.89	61.50	3616.00	73.10	54.36	2509.00	58.44
6935.00	4285.00	3150.00	7017.00	82.56	62.83	3586.00	73.89	57.38	2249.00	57.73
6395.00	4060.00	3250.00	6037.00	82.06	62.08	3467.00	73.31	55.38	2574.00	58.65
5580.00	3470.00	2850.00	5388.00	84.46	62.26	3661.00	73.77	53.93	2110.00	57.88
5770.00	3540.00	3250.00	6027.00	81.49	61.84	3277.00	73.04	54.87	2407.00	56.84
6730.00	4600.00	2750.00	7142.00	81.87	62.20	4398.00	73.21	53.82	1955.00	57.30
6650.00	3710.00	3510.00	6195.00	82.27	62.14	3789.00	73.52	53.07	2497.00	57.42
6130.00	4570.00	3160.00	5524.00	81.54	62.23	4131.00	73.52	54.68	2194.00	57.48
5425.00	3800.00	3100.00	6025.00	81.54	61.19	3750.00	73.38	53.75	2403.00	57.15
7520.00	3570.00	3120.00	7237.00	81.22	61.27	3276.00	73.67	53.94	2302.00	57.04
7145.00	2580.00	3550.00	6710.00	81.47	61.26	2327.00	73.55	54.41	2796.00	56.65
7150.00	3830.00	3510.00	6927.00	82.13	62.22	3298.00	73.54	54.03	2628.00	57.49
6400.00	3800.00	3010.00	6086.00	82.60	62.39	3393.00	73.72	54.35	2340.00	57.01
6975.00	3885.00	3180.00	7034.00	81.78	62.17	3542.00	73.03	54.78	2284.00	56.82
6510.00	4080.00	3140.00	6516.00	81.61	69.40	3816.00	73.13	53.40	2519.00	55.89
6830.00	4210.00	3210.00	6936.00	81.13	61.39	4075.00	73.07	54.09	2535.00	55.76
6900.00	4460.00	3120.00	6332.00	81.04	61.28	4123.00	72.26	54.29	2036.00	55.28
6520.00	3610.00	3170.00	6499.00	81.46	61.40	3452.00	72.97	53.80	2460.00	55.76
6185.00	4075.00	3130.00	5995.00	82.09	62.03	3853.00	73.69	53.10	2638.00	55.66
5230.00	3390.00	2920.00	5557.00	82.27	61.85	3268.00	73.58	53.28	2429.00	55.39
6530.00	3400.00	3200.00	6149.00	81.40	61.97	3175.00	73.49	54.19	2519.00	56.13
6470.00	3850.00	3100.00	6878.00	81.72	61.79	3691.00	73.82	52.45	2082.00	55.67
3160.00	3980.00	6425.00	6134.00	82.18	62.50	3802.00	74.54	54.06	2268.00	55.48
6160.00	4200.00	3160.00	6167.00	82.52	62.23	3922.00	74.72	54.54	2479.00	56.48
6270.00	4970.00	3450.00	5607.00	82.72	62.99	4442.00	74.63	55.48	2196.00	58.21
6495.00	4075.00	3060.00	6674.00	83.44	63.46	4040.00	74.90	56.09	2326.00	58.34
6170.00	4730.00	3030.00	5990.00	83.15	64.36	4262.00	74.20	57.17	2295.00	58.95
5680.00	4100.00	2950.00	5972.00	83.22	64.32	3953.00	75.31	55.21	2653.00	56.77
5750.00	4440.00	3070.00	6043.00	82.90	64.42	4010.00	74.58	56.72	2403.00	59.27
5860.00	4760.00	2740.00	5851.00	83.00	64.46	4526.00	75.21	55.74	2022.00	58.31
6400.00	4210.00	3480.00	6567.00	83.01	63.73	3531.00	74.91	55.62	2497.00	58.83
5970.00	3835.00	3160.00	6781.00	82.66	63.44	3659.00	75.05	56.35	2413.00	56.97
5835.00	4165.00	2780.00	6522.00	83.00	62.45	3965.00	73.70	54.68	2315.00	56.24
5900.00	4030.00	2840.00	6498.00	82.23	63.14	3799.00	74.36	55.71	2326.00	56.89
5380.00	3735.00	2920.00	5902.00	81.09	63.03	3732.00	74.29	61.46	2443.00	55.00
5750.00	4140.00	3150.00	5953.00	81.96	62.13	4219.00	74.21	54.36	2399.00	55.13
6265.00	4410.00	2700.00	6285.00	80.76	60.43	4290.00	71.99	52.66	1980.00	55.76
6645.00	4905.00	3150.00	6681.00	80.92	61.04	1893.00	72.35	52.37	2810.00	54.53
6850.00	3415.00	3090.00	6854.00	81.17	61.42	2996.00	72.86	53.88	2952.00	55.14

x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20
6530.00	2795.00	3170.00	6449.00	82.48	62.31	2700.00	74.11	56.27	2756.00	57.64
7100.00	3400.00	3110.00	7359.00	82.21	61.73	3225.00	73.94	56.17	2302.00	57.61
6165.00	4055.00	3100.00	6133.00	82.54	62.32	3552.00	73.13	55.13	2062.00	56.80
6820.00	3470.00	3180.00	6498.00	81.92	61.23	3497.00	72.39	53.25	2464.00	54.57
6670.00	3830.00	3300.00	6630.00	81.47	61.20	2623.00	73.10	53.78	2427.00	56.10
6330.00	2710.00	2800.00	6875.00	81.36	61.31	2459.00	72.22	52.99	1982.00	54.83
6785.00	4590.00	3280.00	6981.00	81.45	61.21	3914.00	72.73	53.83	2440.00	55.08
5910.00	3710.00	3400.00	7087.00	81.79	61.51	3638.00	72.44	54.34	2588.00	55.37
6580.00	3600.00	3140.00	6626.00	80.00	61.42	3378.00	72.80	52.73	2421.00	55.12
6470.00	3830.00	3520.00	6168.00	81.68	61.88	3785.00	72.67	54.10	2677.00	55.75
6170.00	4630.00	3450.00	6485.00	81.28	61.29	4387.00	72.70	53.45	2899.00	53.45
5850.00	4925.00	3120.00	5986.00	81.60	61.09	4515.00	72.76	54.14	2654.00	54.14
6060.00	3530.00	2550.00	6875.00	81.18	61.13	3392.00	73.20	53.44	2550.00	53.44
6200.00	2095.00	3180.00	7409.00	80.60	60.81	2741.00	72.32	52.85	2593.00	52.85
6700.00	2710.00	2860.00	6431.00	81.13	60.69	3378.00	72.36	52.90	2879.00	52.90
5135.00	2360.00	2840.00	5795.00	80.46	60.65	2230.00	72.62	53.20	2834.00	53.20
7960.00	400.00	2900.00	10121.00	78.92	58.70	667.00	71.41	52.25	2980.00	52.25
7050.00	800.00	2960.00	7951.00	80.91	59.45	902.00	75.94	53.99	3380.00	53.99
7060.00	1140.00	2920.00	6730.00	80.43	60.80	1003.00	77.08	56.64	3334.00	56.64
6600.00	1970.00	2960.00	6590.00	81.98	60.74	1815.00	76.17	56.23	3387.00	56.23
5780.00	1830.00	2240.00	6594.00	81.78	61.46	1939.00	76.03	54.77	3016.00	54.77
6110.00	4125.00	2940.00	6722.00	81.50	61.16	3900.00	73.96	55.61	2716.00	56.61
6540.00	2200.00	2940.00	6576.00	80.86	60.72	2118.00	73.45	53.03	2619.00	53.03
6625.00	2600.00	3200.00	6776.00	80.10	60.66	2570.00	73.35	54.22	2613.00	54.22
6185.00	3040.00	3170.00	7242.00	81.07	60.65	3261.00	72.61	54.85	2393.00	54.85
7250.00	1530.00	3150.00	7519.00	80.98	60.67	1806.00	73.73	54.07	3003.00	54.07
4700.00	2380.00	1900.00	6065.00	80.74	60.77	2864.00	74.51	53.50	2682.00	56.79
5180.00	3010.00	3180.00	6116.00	80.37	60.30	3350.00	74.27	53.70	2336.00	56.33
5710.00	3000.00	3180.00	6581.00	80.47	59.28	3617.00	74.02	55.28	2733.00	58.41
5980.00	2350.00	3110.00	6524.00	80.62	60.58	2247.00	73.60	52.97	2422.00	56.53
5500.00	3406.00	3160.00	6385.00	102.67	60.53	3034.00	73.05	54.41	2424.00	56.79
6860.00	3520.00	2820.00	7022.00	81.67	60.61	3645.00	74.77	54.84	2219.00	57.50
5390.00	4280.00	3260.00	5709.00	81.48	61.01	3945.00	74.61	55.02	2765.00	58.36
7240.00	3430.00	3180.00	7167.00	81.76	60.98	3144.00	74.86	55.32	2295.00	57.68
5800.00	4690.00	3220.00	5774.00	81.21	61.96	4097.00	74.38	55.44	2619.00	57.70
6530.00	5390.00	2500.00	5986.00	82.08	61.10	4506.00	74.10	55.59	2502.00	56.80
7050.00	3760.00	3130.00	7145.00	81.82	61.20	3375.00	73.10	55.07	2222.00	57.47
5860.00	4450.00	2990.00	5861.00	82.73	62.94	4457.00	76.20	55.43	2197.00	57.99
6130.00	4870.00	3200.00	5911.00	82.49	63.47	3338.00	74.90	55.76	2544.00	57.84
5860.00	5750.00	3120.00	6016.00	81.89	62.67	4783.00	75.23	58.65	1952.00	58.15
6020.00	4400.00	3180.00	5758.00	81.46	61.27	4182.00	74.55	55.04	2160.00	57.12
6415.00	4715.00	2700.00	6263.00	82.10	62.74	4562.00	74.37	55.64	2348.00	57.96
5750.00	4020.00	2330.00	5292.00	81.74	62.18	4094.00	74.86	55.99	1876.00	57.52
5720.00	4130.00	2800.00	6264.00	81.89	62.26	4388.00	73.82	55.03	2299.00	57.33
3660.00	3050.00	1100.00	5107.00	82.06	62.39	3559.00	74.51	55.91	2042.00	47.88
6275.00	2630.00	2700.00	7436.00	81.93	62.27	2918.00	74.38	55.15	2440.00	57.51
5520.00	3090.00	2325.00	6486.00	81.79	61.89	3425.00	73.82	55.17	2054.00	48.32
7240.00	1880.00	3010.00	6722.00	81.16	61.13	3600.00	73.67	54.34	2348.00	58.69
7200.00	2325.00	2500.00	7195.00	81.43	61.48	2900.00	74.08	56.24	2524.00	58.83

lanjutan .....

74

x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20
6310.00	2970.00	2580.00	6445.00	81.53	61.53	2860.00	75.03	55.57	2543.00	52.16
5610.00	4100.00	2760.00	6031.00	80.80	60.62	2075.00	74.50	56.34	2399.00	58.50
5290.00	4655.00	3010.00	5194.00	80.94	62.04	2650.00	73.24	54.37	2270.00	57.95
6330.00	4460.00	2500.00	6402.00	81.30	61.76	4437.00	73.77	55.76	1882.00	56.92
8220.00	3652.00	2620.00	9044.00	80.00	60.26	2543.00	73.71	53.84	2786.00	58.51
6250.00	1860.00	2760.00	6233.00	79.76	60.12	1853.00	71.53	52.86	2605.00	59.77
6450.00	2360.00	2880.00	7182.00	78.29	58.87	2391.00	72.13	54.13	2522.00	55.53
6600.00	2375.00	2720.00	8132.00	79.01	59.05	2648.00	72.96	54.33	2649.00	56.84
7310.00	3080.00	3150.00	7673.00	81.84	62.52	2580.00	75.47	55.96	2686.00	59.01
7545.00	2630.00	3310.00	7463.00	80.43	60.52	2670.00	73.58	54.80	2905.00	56.92
5370.00	3050.00	2150.00	6175.00	82.90	62.71	2781.00	75.53	57.15	2621.00	59.83
6380.00	4115.00	3250.00	6681.00	82.21	63.20	3544.00	75.23	56.14	2605.00	58.91
5195.00	4725.00	2950.00	6040.00	82.39	64.05	4583.00	74.47	58.35	2488.00	60.66
6090.00	4545.00	2750.00	6440.00	83.15	63.57	4019.00	76.03	56.89	2121.00	59.04
6210.00	3805.00	2850.00	6426.00	82.72	63.77	3611.00	75.49	57.61	2410.00	61.99
6130.00	4000.00	2930.00	5804.00	82.48	63.93	3885.00	74.85	56.97	2593.00	61.21
3960.00	3425.00	1460.00	3905.00	82.06	64.02	3181.00	75.59	57.67	1770.00	62.16
2210.00	1455.00	1040.00	4319.00	82.54	64.49	2146.00	75.39	57.42	3131.00	59.28
5600.00	3840.00	2305.00	7429.00	81.42	61.97	3641.00	73.71	55.31	1861.00	57.83
4825.00	3445.00	2520.00	5755.00	81.30	61.70	3129.00	73.05	53.83	2475.00	59.05
5430.00	3090.00	2840.00	6505.00	81.30	61.55	3136.00	73.37	54.57	2396.00	58.58
5390.00	3745.00	2620.00	5736.00	81.33	64.42	3416.00	74.74	57.09	2456.00	59.96
5265.00	3430.00	2780.00	6507.00	83.15	64.38	3645.00	75.70	58.19	2406.00	60.83
5500.00	3800.00	2390.00	5863.00	82.86	63.31	3754.00	75.85	57.11	2245.00	60.20
5060.00	4205.00	2520.00	5902.00	82.31	62.02	3876.00	73.97	55.86	2222.00	58.11
5690.00	3760.00	2760.00	6363.00	82.05	61.07	3723.00	72.35	54.44	2411.00	57.29
5740.00	3860.00	2900.00	6060.00	81.94	63.61	3814.00	74.24	55.35	2116.00	58.75
5490.00	4180.00	2860.00	6354.00	82.81	65.23	3902.00	74.30	58.02	2361.00	60.16
5580.00	4410.00	2800.00	5921.00	82.75	64.85	4424.00	75.08	58.95	2267.00	60.57
5155.00	3280.00	2480.00	6314.00	83.13	64.76	3337.00	74.80	56.58	2045.00	60.93
4640.00	3730.00	2480.00	5912.00	82.54	63.95	3556.00	75.04	57.79	2363.00	60.79
5355.00	3800.00	2380.00	6383.00	82.38	63.79	3631.00	74.02	56.81	2592.00	60.15
5390.00	3490.00	2840.00	6158.00	82.69	62.64	3296.00	73.43	55.75	2246.00	57.48
5855.00	3430.00	2880.00	6603.00	81.03	61.22	3272.00	73.16	54.44	2383.00	58.59
4880.00	3350.00	2650.00	5818.00	81.33	61.38	3317.00	73.71	54.47	2252.00	58.58
5230.00	3480.00	2800.00	6214.00	81.23	61.63	3155.00	73.19	55.68	2277.00	58.40
5680.00	3010.00	2820.00	6184.00	81.20	60.76	3517.00	73.00	55.24	2629.00	58.67
5435.00	2400.00	2740.00	7166.00	77.72	61.29	2400.00	72.80	53.22	2290.00	57.82
5270.00	2970.00	2680.00	5921.00	81.45	61.96	3252.00	74.18	56.97	2246.00	58.76
4910.00	2580.00	2830.00	6433.00	81.23	62.22	2668.00	73.38	55.99	2638.00	58.69
5750.00	3550.00	2470.00	6767.00	81.39	61.92	3402.00	74.65	55.55	2229.00	57.96
4570.00	2555.00	2920.00	5856.00	81.63	62.69	2408.00	72.31	55.10	2304.00	58.62
5835.00	3850.00	2440.00	6369.00	81.59	62.47	3691.00	73.93	55.48	2005.00	58.03
5400.00	3460.00	2830.00	6407.00	82.27	63.00	3283.00	74.29	56.19	2467.00	58.57
4700.00	4640.00	2740.00	5498.00	82.46	63.84	4050.00	75.15	56.41	2657.00	60.52
5330.00	3150.00	2250.00	7210.00	82.98	63.16	3236.00	75.59	57.37	2100.00	58.78
5385.00	2735.00	2580.00	6684.00	82.10	63.80	3092.00	75.09	58.30	2579.00	59.06
4660.00	3510.00	2450.00	5698.00	82.57	62.20	3840.00	74.93	56.87	2401.00	58.69

lanjutan .....

75

x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20
4590.00	4495.00	2220.00	5243.00	81.77	61.59	4320.00	74.45	55.45	2397.00	57.05
5065.00	4115.00	2560.00	4904.00	82.11	62.85	3805.00	73.83	54.99	2464.00	57.02
4850.00	4090.00	2140.00	5045.00	82.62	62.96	4204.00	74.97	55.72	2105.00	56.56
4385.00	4575.00	2300.00	6033.00	82.23	62.49	5175.00	74.05	56.19	2448.00	58.59
2500.00	2910.00	1610.00	3745.00	83.19	62.37	4041.00	74.77	55.75	2593.00	59.81
3735.00	4115.00	1890.00	5208.00	82.57	63.34	5501.00	74.02	55.59	1884.00	59.33
3245.00	5050.00	1990.00	3916.00	82.29	63.16	5565.00	75.13	55.84	2119.00	57.74

x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31
30.65	78.21	74.05	68.90	64.33	59.23	245.00	6598.00	13130.00	31.00	384.00
29.40	79.31	75.05	69.28	65.13	58.98	238.00	7201.00	13030.00	28.00	414.00
30.48	77.91	73.00	68.06	63.38	58.40	253.00	7254.00	12340.00	31.00	418.00
30.08	78.28	74.34	68.20	63.47	57.95	263.00	7071.00	12690.00	44.00	449.00
30.55	77.54	73.96	68.55	63.51	58.23	224.00	6592.00	10930.00	32.00	344.00
30.24	78.31	74.90	68.76	63.59	58.17	240.00	6957.00	13040.00	36.00	378.00
30.84	77.59	73.35	68.45	63.09	58.60	208.00	7172.00	13850.00	36.00	396.00
30.32	77.59	73.13	67.99	62.12	58.10	248.00	7178.00	12860.00	34.00	386.00
29.79	77.94	73.97	66.72	60.85	54.07	236.00	7552.00	13490.00	45.00	465.00
29.69	75.45	72.06	66.55	56.94	49.49	264.00	7539.00	12440.00	42.00	442.00
29.80	77.56	73.59	67.13	75.68	57.85	276.00	7915.00	13510.00	44.00	463.00
26.20	78.15	74.26	67.88	61.32	59.11	260.00	7415.00	13250.00	40.00	436.00
29.82	76.10	74.88	67.64	63.64	58.48	264.00	6898.00	12490.00	37.00	447.00
29.57	77.62	74.23	66.29	59.81	59.86	267.00	7499.00	13450.00	35.00	416.00
29.60	77.25	73.72	84.41	60.51	49.85	290.00	7908.00	13720.00	43.00	484.00
30.36	81.02	74.67	62.61	59.54	58.00	221.00	6547.00	11910.00	32.00	370.00
30.25	76.95	73.07	65.17	60.91	55.31	284.00	8000.00	13470.00	44.00	466.00
30.08	76.73	73.43	66.62	61.54	58.60	265.00	7413.00	12480.00	37.00	659.00
30.02	76.92	72.76	64.68	59.89	57.99	296.00	8073.00	12950.00	40.00	475.00
30.10	77.44	73.72	65.79	60.00	57.88	255.00	7135.00	12720.00	35.00	424.00
29.67	76.59	72.63	63.32	59.33	54.33	228.00	7100.00	12350.00	17.00	472.00
30.11	76.85	77.01	64.43	61.21	59.64	258.00	7116.00	12100.00	13.00	447.00
30.29	77.78	74.98	65.81	61.04	51.28	275.00	7829.00	13660.00	16.00	480.00
30.66	78.41	74.76	66.02	57.62	54.73	283.00	7827.00	13070.00	16.00	556.00
30.82	78.37	74.25	65.92	60.16	58.86	285.00	7354.00	12500.00	21.00	504.00
29.23	78.42	74.32	66.67	60.48	58.72	295.00	7563.00	12490.00	14.00	497.00
29.30	77.85	73.94	65.71	61.22	59.09	280.00	6949.00	12220.00	13.00	443.00
29.11	77.54	73.69	64.63	58.74	54.96	238.00	7265.00	12460.00	18.00	577.00
28.60	78.21	74.35	65.32	61.38	59.58	294.00	7752.00	13700.00	18.00	521.00
28.85	78.04	73.93	63.18	59.05	57.00	290.00	7638.00	13600.00	18.00	466.00
28.90	78.34	74.96	64.31	60.20	56.96	274.00	7421.00	11390.00	17.00	492.00
29.06	77.62	74.34	65.63	62.71	58.05	227.00	6397.00	10810.00	17.00	454.00
29.52	79.47	73.40	64.42	62.64	58.09	250.00	6874.00	11900.00	13.00	501.00
29.15	76.96	73.78	65.63	63.41	58.84	287.00	7944.00	14190.00	26.00	527.00
30.03	78.02	73.72	68.20	65.97	60.15	275.00	7701.00	13730.00	23.00	533.00
30.06	76.55	74.74	69.24	64.15	60.38	264.00	7401.00	13090.00	15.00	575.00
30.18	76.12	73.98	70.07	66.50	60.00	287.00	7726.00	13170.00	17.00	532.00
30.26	77.19	74.08	71.01	68.61	60.00	236.00	6855.00	12480.00	16.00	465.00
30.04	77.22	73.77	68.90	65.62	60.24	216.00	6420.00	11730.00	15.00	437.00
30.02	77.95	74.14	70.94	66.99	62.35	198.00	6611.00	11750.00	14.00	418.00
29.09	77.39	74.15	70.15	65.05	59.00	212.00	6996.00	13970.00	15.00	453.00
29.11	77.90	73.57	69.17	65.64	58.37	224.00	7421.00	14380.00	18.00	491.00
29.12	78.25	73.89	69.13	65.99	56.92	234.00	7654.00	14210.00	19.00	503.00
27.99	78.41	73.53	69.87	66.28	53.28	222.00	7091.00	14260.00	18.00	495.00
28.05	77.99	73.57	69.38	66.33	60.00	222.00	7841.00	16990.00	18.00	485.00
28.11	77.94	72.69	67.24	64.17	54.36	208.00	6814.00	13880.00	18.00	441.00
28.15	77.21	72.46	67.25	63.64	55.56	210.00	6600.00	12280.00	17.00	432.00
27.98	77.27	72.13	65.65	63.33	57.99	247.00	7331.00	13500.00	18.00	504.00
27.97	77.07	72.68	67.11	65.18	50.92	216.00	7200.00	13110.00	17.00	515.00
28.01	76.97	72.55	66.83	64.52	51.27	219.00	7326.00	13110.00	19.00	496.00
27.98	76.79	73.15	69.20	65.90	51.28	211.00	7174.00	13100.00	19.00	504.00



lanjutan .....

76

x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31
28.00	75.93	73.51	69.77	66.58	59.34	219.00	7396.00	13440.00	18.00	461.00
28.12	75.90	73.50	69.19	66.02	55.21	225.00	7667.00	14060.00	18.00	463.00
28.07	77.36	72.77	66.77	63.95	57.68	229.00	7665.00	13840.00	17.00	514.00
28.13	76.78	72.68	67.39	60.47	56.69	221.00	7274.00	12930.00	17.00	469.00
28.05	76.53	72.66	68.51	63.61	56.35	228.00	7533.00	13560.00	19.00	493.00
27.85	74.87	72.15	68.15	61.30	54.72	219.00	7307.00	13800.00	19.00	442.00
28.02	75.56	73.01	67.97	63.15	57.92	276.00	8094.00	14480.00	22.00	490.00
28.93	74.99	73.30	67.93	63.64	57.72	258.00	8247.00	14850.00	21.00	563.00
29.00	75.27	72.64	66.67	61.87	54.31	243.00	7479.00	13360.00	18.00	513.00
27.93	75.92	73.10	66.56	63.05	53.28	261.00	7984.00	14210.00	16.00	534.00
28.89	76.02	73.05	67.44	61.17	51.84	253.00	7971.00	14050.00	22.00	547.00
28.97	75.87	73.67	68.22	63.91	53.88	226.00	7300.00	12770.00	17.00	533.00
28.93	75.46	72.22	66.87	61.40	54.70	231.00	7578.00	12730.00	16.00	494.00
28.94	75.93	72.25	67.84	62.50	53.56	247.00	7666.00	13330.00	20.00	513.00
28.11	75.35	71.81	67.50	62.93	53.01	217.00	7022.00	13220.00	17.00	452.00
29.13	75.46	72.90	65.51	60.58	52.26	229.00	7322.00	12380.00	18.00	489.00
28.10	75.58	71.99	65.64	62.73	52.96	226.00	7020.00	11450.00	16.00	418.00
28.21	75.84	72.75	66.57	57.33	53.79	233.00	7276.00	12590.00	13.00	441.00
28.50	75.64	72.19	66.94	62.77	52.61	227.00	7170.00	13480.00	13.00	396.00
28.41	75.37	72.41	65.90	62.20	52.79	222.00	7001.00	12790.00	13.00	431.00
28.91	75.69	71.89	64.79	62.23	54.26	170.00	5481.00	10330.00	14.00	452.00
28.78	75.33	71.53	65.57	62.13	52.57	227.00	7228.00	12630.00	15.00	408.00
28.01	75.47	70.70	65.05	61.73	54.65	234.00	7155.00	12690.00	10.00	363.00
28.99	76.01	72.25	65.66	61.41	52.77	250.00	7776.00	12840.00	15.00	462.00
28.98	75.76	72.65	66.62	60.65	51.22	248.00	7795.00	13160.00	15.00	434.00
28.99	75.61	73.05	67.75	63.54	53.99	254.00	7938.00	14160.00	19.00	474.00
29.00	75.71	72.37	66.92	63.78	54.04	148.00	4472.00	8290.00	12.00	249.00
28.90	75.50	72.77	67.67	65.29	52.94	250.00	7757.00	13110.00	20.00	500.00
29.00	75.32	71.35	66.47	64.13	54.04	247.00	7578.00	13080.00	20.00	478.00
28.97	75.37	80.35	67.03	62.70	55.02	244.00	7403.00	12530.00	19.00	473.00
29.09	75.77	73.32	67.62	64.27	57.59	245.00	7634.00	13470.00	15.00	477.00
28.95	75.00	72.82	68.53	65.64	54.55	221.00	6841.00	12210.00	15.00	397.00
32.47	76.08	73.33	70.01	67.27	53.85	264.00	8032.00	13950.00	20.00	523.00
33.98	76.15	73.39	68.19	66.60	55.76	266.00	7805.00	13630.00	17.00	483.00
30.98	76.20	72.78	68.55	64.76	53.85	267.00	8074.00	13920.00	15.00	507.00
30.88	76.10	73.13	68.15	65.84	54.12	261.00	7988.00	14150.00	22.00	506.00
30.99	77.64	74.20	68.82	66.75	53.48	244.00	7487.00	13320.00	20.00	458.00
30.85	78.63	74.23	67.38	65.62	55.56	239.00	7116.00	13280.00	18.00	468.00
30.79	78.60	74.32	68.02	64.84	54.10	257.00	8019.00	14710.00	28.00	624.00
30.21	77.56	75.61	67.53	64.41	55.85	250.00	7607.00	14110.00	25.00	539.00
30.56	78.19	73.54	68.44	64.59	54.01	264.00	8134.00	15300.00	26.00	553.00
30.02	77.38	74.10	70.42	65.17	60.34	251.00	7926.00	15020.00	29.00	530.00
30.60	77.24	73.79	70.20	65.51	59.92	251.00	7895.00	14640.00	24.00	504.00
30.11	77.60	73.98	69.00	64.60	57.48	210.00	6530.00	11720.00	21.00	429.00
28.52	78.03	72.64	67.85	65.43	58.27	189.00	2694.00	5000.00	12.00	213.00
28.40	74.40	68.34	65.30	62.42	58.13	274.00	7265.00	13320.00	22.00	490.00
29.40	74.06	71.60	68.74	63.84	58.12	268.00	7544.00	13660.00	23.00	443.00
29.99	75.75	72.94	70.38	67.41	62.41	278.00	7582.00	13070.00	22.00	209.00
29.01	76.01	73.61	68.96	66.67	61.51	228.00	6270.00	11220.00	22.00	214.00

lanjutan .....

77

x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31
30.29	75.85	73.14	69.46	65.77	61.25	240.00	6538.00	12170.00	21.00	208.00
30.51	75.86	72.67	69.63	66.95	61.09	260.00	6972.00	12760.00	21.00	207.00
30.12	75.96	73.34	69.01	67.77	59.40	266.00	7595.00	14880.00	24.00	197.00
30.12	75.83	73.16	68.80	66.51	60.74	252.00	6148.00	11370.00	24.00	202.00
30.52	73.26	68.36	64.48	61.80	56.88	236.00	6718.00	13310.00	31.00	213.00
28.88	73.90	69.85	66.14	61.09	57.89	245.00	7163.00	14200.00	26.00	198.00
30.62	74.64	70.32	67.61	65.73	59.41	261.00	7673.00	15030.00	28.00	198.00
30.67	75.55	72.23	68.15	65.76	61.40	246.00	6874.00	12230.00	29.00	202.00
30.64	76.45	74.71	69.44	66.50	61.86	254.00	8109.00	14240.00	31.00	504.00
30.47	76.61	75.05	71.88	68.53	60.41	276.00	8536.00	15100.00	42.00	548.00
28.00	76.45	72.99	70.30	67.63	60.48	187.00	5560.00	10100.00	23.00	343.00
21.64	75.32	71.53	68.61	65.83	60.01	262.00	8204.00	13370.00	23.00	559.00
30.62	75.91	74.41	69.55	67.27	60.37	277.00	7570.00	12940.00	30.00	487.00
30.49	77.81	75.74	71.62	67.73	62.50	299.00	8365.00	14910.00	34.00	532.00
30.49	77.60	75.54	70.44	67.15	60.82	268.00	7429.00	13620.00	30.00	504.00
30.20	77.45	74.32	69.74	67.05	61.22	272.00	7561.00	13960.00	31.00	531.00
30.63	77.34	73.77	68.82	66.36	60.61	137.00	3837.00	6980.00	17.00	243.00
30.64	75.21	71.64	66.39	63.99	56.51	91.00	2719.00	5190.00	12.00	178.00
28.10	76.62	71.92	67.09	64.58	59.92	241.00	7342.00	13360.00	35.00	511.00
27.99	76.87	72.42	66.95	64.15	59.83	208.00	6419.00	12410.00	29.00	426.00
28.05	78.27	73.63	69.63	66.74	60.38	280.00	7739.00	13460.00	36.00	507.00
28.01	78.61	75.10	71.12	67.67	62.21	244.00	6818.00	12280.00	31.00	447.00
28.11	77.43	74.03	69.42	65.52	60.00	255.00	7186.00	12410.00	40.00	473.00
28.00	78.30	74.44	70.30	66.26	62.35	227.00	6116.00	10350.00	36.00	453.00
28.12	77.10	73.10	70.30	65.80	60.73	255.00	7475.00	13450.00	45.00	530.00
28.08	78.22	75.05	68.79	66.22	61.00	245.00	7492.00	13730.00	44.00	533.00
31.48	78.58	75.08	70.30	64.77	59.92	271.00	8059.00	14080.00	47.00	565.00
29.00	78.56	75.98	71.11	68.38	62.55	265.00	7503.00	12900.00	44.00	554.00
28.49	78.42	74.87	69.69	67.48	61.02	259.00	7458.00	13480.00	42.00	550.00
28.99	77.76	75.31	69.29	66.73	60.23	259.00	7187.00	11890.00	41.00	510.00
29.10	77.32	74.07	69.55	67.30	62.75	254.00	7012.00	12750.00	38.00	482.00
29.20	76.77	72.34	68.22	65.81	60.70	213.00	6199.00	11770.00	35.00	449.00
29.31	76.64	72.99	68.07	65.48	63.18	268.00	7591.00	14510.00	43.00	518.00
29.33	76.10	71.80	67.80	65.28	62.65	266.00	7416.00	13950.00	42.00	531.00
29.41	75.97	72.01	67.90	65.49	62.98	252.00	6974.00	13950.00	39.00	499.00
29.52	76.05	71.93	67.90	64.68	60.87	268.00	7335.00	12420.00	43.00	530.00
29.52	76.06	72.19	68.82	66.13	62.75	281.00	7865.00	14090.00	47.00	561.00
29.50	76.11	73.01	67.88	65.91	62.30	246.00	7169.00	12010.00	41.00	512.00
30.09	75.40	72.86	68.75	66.09	63.24	249.00	7028.00	12920.00	40.00	510.00
28.86	75.71	74.02	69.18	67.15	63.39	265.00	7534.00	12930.00	43.00	516.00
29.22	76.37	73.42	68.73	66.91	62.45	282.00	7535.00	12070.00	42.00	509.00
28.99	76.12	73.01	68.72	66.24	62.50	299.00	7792.00	12170.00	44.00	532.00
28.50	76.10	74.51	70.71	67.74	64.78	328.00	7439.00	11880.00	41.00	502.00
29.12	76.69	73.17	70.39	68.67	63.91	325.00	7621.00	12660.00	44.00	537.00
31.40	75.93	72.83	68.64	65.97	63.58	301.00	7150.00	14380.00	41.00	524.00
31.61	76.02	73.29	68.77	66.32	64.31	284.00	6921.00	14520.00	40.00	486.00
31.40	75.72	73.00	67.75	64.75	62.67	281.00	6801.00	13340.00	38.00	480.00
32.49	75.83	73.21	68.27	65.93	63.33	317.00	7571.00	14000.00	46.00	545.00
29.51	75.70	72.62	68.19	65.05	63.92	240.00	5869.00	11670.00	32.00	402.00

MILIK PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH - NOFEMBER



lanjutan .....

78

x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31
30.40	75.93	72.60	68.54	65.74	64.01	273.00	6717.00	13380.00	38.00	475.00
29.61	75.39	73.81	67.98	64.32	62.72	245.00	6294.00	11220.00	34.00	428.00
29.03	75.22	72.17	67.85	65.47	63.45	247.00	6106.00	10600.00	33.00	431.00
29.07	75.07	72.15	67.86	64.99	63.41	172.00	4238.00	7400.00	21.00	304.00
29.10	74.94	72.22	67.23	64.99	62.68	189.00	4931.00	8680.00	25.00	352.00
29.30	74.56	72.03	66.83	63.31	62.41	201.00	5180.00	8830.00	27.00	365.00

x32	x33	x34	x35	x36	x37	x38	x39	x40	x41	x42
244.00	196.00	197.00	185.00	262.00	70.00	100.00	100.00	100.00	170.00	43.00
224.00	197.00	196.00	184.00	254.00	60.00	100.00	100.00	110.00	170.00	47.00
231.00	190.00	195.00	180.00	253.00	70.00	100.00	100.00	110.00	160.00	47.00
225.00	192.00	182.00	180.00	256.00	70.00	100.00	100.00	110.00	170.00	49.00
225.00	192.00	184.00	182.00	254.00	70.00	100.00	100.00	110.00	170.00	48.00
215.00	187.00	185.00	180.00	251.00	60.00	100.00	100.00	100.00	170.00	45.00
225.00	194.00	200.00	178.00	263.00	60.00	100.00	100.00	110.00	170.00	45.00
218.00	188.00	188.00	177.00	250.00	65.00	100.00	100.00	100.00	170.00	40.00
210.00	180.00	188.00	177.00	240.00	60.00	100.00	100.00	100.00	170.00	44.00
241.00	204.00	202.00	188.00	260.00	70.00	100.00	100.00	110.00	170.00	43.00
243.00	210.00	203.00	189.00	269.00	65.00	100.00	100.00	110.00	170.00	45.00
240.00	205.00	198.00	187.00	269.00	75.00	100.00	100.00	110.00	170.00	43.00
233.00	203.00	188.00	179.00	251.00	68.00	100.00	100.00	110.00	170.00	41.00
240.00	209.00	200.00	187.00	261.00	120.00	112.00	120.00	100.00	180.00	43.00
212.00	194.00	192.00	191.00	243.00	66.00	92.00	100.00	108.00	162.00	51.00
216.00	201.00	195.00	185.00	265.00	140.00	170.00	172.00	160.00	176.00	37.00
242.00	209.00	205.00	191.00	295.00	100.00	175.00	175.00	175.00	175.00	44.00
237.00	205.00	198.00	192.00	289.00	140.00	172.00	175.00	170.00	173.00	47.00
244.00	201.00	192.00	187.00	292.00	151.00	170.00	146.00	150.00	170.00	45.00
240.00	211.00	206.00	188.00	264.00	130.00	170.00	175.00	160.00	170.00	41.00
233.00	203.00	195.00	183.00	268.00	130.00	170.00	160.00	170.00	170.00	41.00
243.00	215.00	207.00	195.00	260.00	130.00	170.00	170.00	170.00	170.00	39.00
240.00	204.00	202.00	186.00	288.00	126.00	170.00	170.00	175.00	170.00	44.00
232.00	221.00	196.00	174.00	298.00	150.00	175.00	170.00	170.00	170.00	44.00
250.00	215.00	202.00	201.00	313.00	125.00	175.00	150.00	170.00	170.00	42.00
237.00	205.00	203.00	194.00	282.00	150.00	160.00	170.00	160.00	170.00	44.00
246.00	209.00	203.00	191.00	278.00	150.00	170.00	150.00	160.00	150.00	40.00
242.00	209.00	201.00	186.00	258.00	130.00	175.00	170.00	170.00	170.00	42.00
242.00	209.00	201.00	185.00	287.00	137.00	166.00	174.00	130.00	170.00	43.00
202.00	197.00	194.00	191.00	252.00	82.00	110.00	116.00	120.00	164.00	43.00
234.00	209.00	205.00	189.00	278.00	121.00	100.00	171.00	150.00	170.00	43.00
224.00	198.00	201.00	229.00	271.00	140.00	172.00	180.00	130.00	170.00	37.00
230.00	203.00	197.00	187.00	275.00	111.00	174.00	135.00	115.00	170.00	40.00
238.00	210.00	206.00	194.00	280.00	150.00	170.00	130.00	130.00	170.00	44.00
240.00	209.00	204.00	197.00	283.00	150.00	170.00	150.00	130.00	150.00	43.00
238.00	199.00	203.00	189.00	268.00	150.00	170.00	150.00	139.00	176.00	42.00
242.00	208.00	201.00	198.00	281.00	150.00	170.00	150.00	150.00	170.00	44.00
235.00	206.00	204.00	191.00	266.00	100.00	140.00	150.00	140.00	170.00	39.00
225.00	206.00	207.00	186.00	265.00	112.00	170.00	150.00	150.00	170.00	37.00
223.00	207.00	206.00	189.00	267.00	150.00	170.00	150.00	150.00	170.00	37.00
234.00	210.00	212.00	191.00	261.00	150.00	170.00	160.00	150.00	170.00	39.00
230.00	211.00	215.00	195.00	255.00	150.00	165.00	170.00	150.00	170.00	42.00
242.00	208.00	196.00	188.00	260.00	150.00	180.00	100.00	159.00	170.00	49.00
234.00	197.00	192.00	185.00	249.00	130.00	100.00	170.00	160.00	170.00	46.00
223.00	204.00	190.00	181.00	243.00	130.00	170.00	120.00	162.00	170.00	41.00
208.00	199.00	196.00	191.00	255.00	92.00	120.00	123.00	150.00	165.00	37.00
228.00	215.00	208.00	198.00	269.00	133.00	160.00	71.00	160.00	170.00	36.00
244.00	210.00	202.00	191.00	262.00	130.00	170.00	60.00	160.00	170.00	41.00
243.00	209.00	206.00	190.00	235.00	140.00	170.00	60.00	160.00	170.00	41.00
243.00	210.00	207.00	193.00	293.00	146.00	170.00	60.00	160.00	170.00	43.00
242.00	205.00	207.00	192.00	265.00	150.00	175.00	60.00	155.00	170.00	39.00

lanjutan .....

81

x32	x33	x34	x35	x36	x37	x38	x39	x40	x41	x42
250.00	217.00	222.00	198.00	232.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	40.00
228.00	200.00	199.00	182.00	259.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	40.00
235.00	212.00	210.00	191.00	236.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	43.00
239.00	217.00	215.00	199.00	223.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	39.00
255.00	235.00	227.00	209.00	227.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	39.00
240.00	222.00	210.00	199.00	203.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	40.00
237.00	211.00	209.00	193.00	207.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	43.00
262.00	234.00	228.00	207.00	243.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	39.00
236.00	210.00	207.00	192.00	200.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	44.00
249.00	208.00	204.00	190.00	214.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	47.00
250.00	223.00	216.00	196.00	239.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	34.00
246.00	221.00	217.00	199.00	229.00	150.00	150.00	60.00	157.00	180.00	45.00
222.00	205.00	184.00	183.00	219.00	150.00	155.00	70.00	150.00	180.00	42.00
242.00	216.00	205.00	196.00	238.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	45.00
240.00	215.00	216.00	208.00	228.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	41.00
236.00	212.00	207.00	187.00	213.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	41.00
213.00	201.00	195.00	179.00	203.00	150.00	150.00	60.00	150.00	170.00	23.00
220.00	209.00	206.00	190.00	232.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	17.00
246.00	223.00	217.00	201.00	226.00	150.00	150.00	60.00	150.00	170.00	40.00
258.00	237.00	236.00	212.00	244.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	39.00
226.00	208.00	204.00	187.00	211.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	42.00
264.00	244.00	238.00	219.00	247.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	37.00
245.00	226.00	225.00	208.00	230.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	39.00
266.00	252.00	251.00	229.00	268.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	37.00
238.00	218.00	212.00	203.00	214.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	41.00
238.00	221.00	203.00	201.00	206.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	41.00
278.00	236.00	203.00	201.43	232.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	44.00
236.00	218.00	212.00	196.00	214.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	42.00
238.00	205.00	200.00	190.00	205.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	41.00
226.00	200.00	200.00	190.00	205.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	40.00
265.00	242.00	215.00	205.00	264.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	39.00
222.00	200.00	200.00	185.00	221.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	37.00
233.00	206.00	200.00	189.00	200.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	41.00
247.00	218.00	216.00	194.00	220.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	41.00
231.00	201.00	200.00	183.00	206.00	150.00	150.00	70.00	160.00	180.00	37.00
253.00	217.00	223.00	204.00	226.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	40.00
236.00	266.00	204.00	193.00	215.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	42.00
223.00	205.00	198.00	186.00	206.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	41.00
258.00	219.00	222.00	210.00	242.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	40.00
252.00	206.00	220.00	196.00	235.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	41.00
250.00	220.00	219.00	207.00	230.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	41.00
258.00	225.00	209.21	202.40	229.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	42.00
252.00	214.00	225.00	203.00	230.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	40.00
228.00	198.00	197.00	186.00	202.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	41.00
231.00	206.00	193.00	188.00	209.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	38.00
231.00	203.00	199.00	190.00	191.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	38.00
263.00	232.00	223.00	215.00	234.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	37.00
242.00	210.00	206.00	200.00	219.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	42.00

MILIK PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH - NOPEMBER

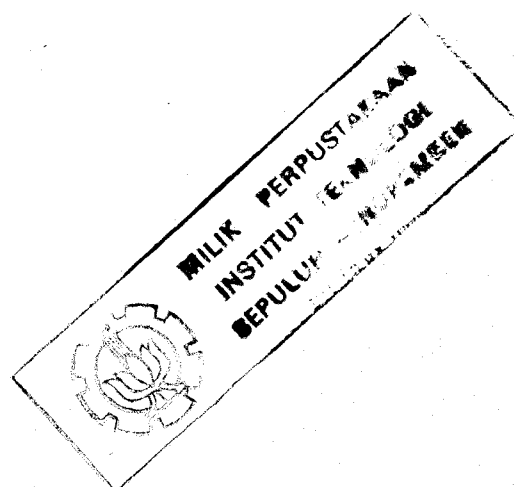


lanjutan .....

82

x32	x33	x34	x35	x36	x37	x38	x39	x40	x41	x42
261.00	232.00	231.00	217.00	239.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	35.00
268.00	233.00	233.00	226.00	243.00	150.00	150.00	60.00	160.00	180.00	37.00
220.00	194.00	176.00	187.00	212.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	33.00
218.00	190.00	193.00	183.00	208.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	33.00
165.00	248.00	292.00	253.00	243.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	25.00
234.00	230.00	205.00	201.00	205.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	27.00
240.00	235.00	206.00	195.00	235.00	150.00	150.00	60.00	150.00	180.00	32.00

x43	x44	x45
500.00	800.00	175.00
550.00	750.00	225.00
500.00	700.00	325.00
550.00	900.00	125.00
650.00	900.00	125.00
750.00	1000.00	225.00
850.00	1000.00	225.00
650.00	1000.00	125.00
750.00	1100.00	125.00
800.00	1000.00	125.00
850.00	1000.00	225.00
800.00	1000.00	175.00
650.00	900.00	100.00
750.00	1000.00	100.00
700.00	1000.00	225.00
600.00	900.00	175.00
800.00	1000.00	100.00
800.00	1100.00	100.00
800.00	1100.00	100.00
800.00	1100.00	275.00
850.00	1100.00	225.00
850.00	1100.00	100.00
850.00	1100.00	100.00
700.00	1000.00	225.00
850.00	1000.00	175.00
850.00	1100.00	25.00
800.00	1150.00	100.00
800.00	1150.00	100.00
800.00	1000.00	25.00
800.00	900.00	225.00
700.00	900.00	225.00
600.00	800.00	175.00
800.00	900.00	125.00
800.00	900.00	275.00
800.00	900.00	275.00
750.00	900.00	175.00
750.00	900.00	125.00
800.00	1000.00	125.00
800.00	900.00	225.00
750.00	1000.00	225.00
900.00	1150.00	175.00
800.00	1050.00	125.00
850.00	1100.00	125.00
750.00	900.00	275.00
800.00	900.00	275.00
700.00	950.00	175.00
750.00	1000.00	125.00
750.00	900.00	125.00
650.00	900.00	275.00
850.00	900.00	275.00
800.00	900.00	175.00



lanjutan .....

x43	x44	x45
850.00	1000.00	175.00
850.00	1000.00	275.00
600.00	900.00	275.00
750.00	900.00	175.00
700.00	900.00	125.00
600.00	900.00	125.00
750.00	900.00	275.00
800.00	1000.00	275.00
800.00	1000.00	175.00
900.00	1000.00	125.00
800.00	1000.00	275.00
800.00	1000.00	325.00
800.00	1000.00	175.00
850.00	1000.00	125.00
700.00	1000.00	125.00
750.00	1000.00	325.00
750.00	1000.00	325.00
700.00	1000.00	125.00
750.00	900.00	125.00
750.00	900.00	325.00
650.00	900.00	225.00
750.00	900.00	325.00
600.00	900.00	225.00
750.00	900.00	275.00
700.00	900.00	275.00
700.00	950.00	275.00
350.00	600.00	275.00
750.00	900.00	225.00
650.00	900.00	275.00
800.00	900.00	275.00
750.00	900.00	225.00
700.00	900.00	175.00
750.00	900.00	175.00
700.00	900.00	325.00
650.00	900.00	325.00
750.00	900.00	225.00
750.00	900.00	325.00
650.00	800.00	325.00
600.00	900.00	325.00
600.00	800.00	175.00
600.00	900.00	175.00
700.00	800.00	115.00
700.00	800.00	115.00
600.00	750.00	115.00
400.00	600.00	215.00
600.00	700.00	125.00
450.00	600.00	150.00
650.00	800.00	200.00
550.00	750.00	200.00



lanjutan .....

x43	x44	x45
600.00	700.00	150.00
700.00	800.00	150.00
600.00	800.00	200.00
600.00	750.00	200.00
600.00	800.00	150.00
550.00	700.00	200.00
650.00	800.00	200.00
650.00	800.00	100.00
700.00	800.00	150.00
700.00	900.00	200.00
550.00	750.00	250.00
700.00	800.00	100.00
550.00	700.00	100.00
700.00	850.00	150.00
800.00	1000.00	200.00
800.00	900.00	200.00
600.00	800.00	100.00
500.00	650.00	150.00
700.00	800.00	150.00
700.00	900.00	175.00
750.00	900.00	100.00
700.00	900.00	100.00
600.00	800.00	100.00
700.00	800.00	175.00
700.00	900.00	175.00
700.00	850.00	100.00
800.00	800.00	100.00
550.00	700.00	175.00
750.00	900.00	175.00
800.00	950.00	100.00
750.00	900.00	100.00
650.00	900.00	100.00
750.00	900.00	200.00
800.00	1000.00	200.00
800.00	1000.00	150.00
750.00	950.00	150.00
800.00	950.00	200.00
800.00	900.00	200.00
800.00	950.00	200.00
750.00	950.00	100.00
800.00	950.00	100.00
750.00	900.00	150.00
1000.00	1200.00	100.00
1000.00	1200.00	100.00
1000.00	1200.00	70.00
1000.00	1200.00	70.00
700.00	1150.00	100.00
1040.00	1200.00	100.00

Table 3.2 Significance Points of  $d_L$  and  $d_U$ : 5%

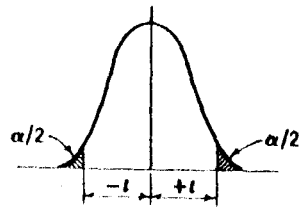
$n$	$k = 1$		$k = 2$		$k = 3$		$k = 4$		$k = 5$	
	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$
15	1.08	1.36	0.95	1.54	0.82	1.75	0.69	1.97	0.56	2.21
16	1.10	1.37	0.98	1.54	0.86	1.73	0.74	1.93	0.62	2.15
17	1.13	1.38	1.02	1.54	0.90	1.71	0.78	1.90	0.67	2.10
18	1.16	1.39	1.05	1.53	0.93	1.69	0.82	1.87	0.71	2.06
19	1.18	1.40	1.08	1.53	0.97	1.68	0.86	1.85	0.75	2.02
20	1.20	1.41	1.10	1.54	1.00	1.68	0.90	1.83	0.79	1.99
21	1.22	1.42	1.13	1.54	1.03	1.67	0.93	1.81	0.83	1.96
22	1.24	1.43	1.15	1.54	1.05	1.66	0.96	1.80	0.86	1.94
23	1.26	1.44	1.17	1.54	1.08	1.66	0.99	1.79	0.90	1.92
24	1.27	1.45	1.19	1.55	1.10	1.66	1.01	1.78	0.93	1.90
25	1.29	1.45	1.21	1.55	1.12	1.66	1.04	1.77	0.95	1.89
26	1.30	1.46	1.22	1.55	1.14	1.65	1.06	1.76	0.98	1.88
27	1.32	1.47	1.24	1.56	1.16	1.65	1.08	1.76	1.01	1.86
28	1.33	1.48	1.26	1.56	1.18	1.65	1.10	1.75	1.03	1.85
29	1.34	1.48	1.27	1.56	1.20	1.65	1.12	1.74	1.05	1.84
30	1.35	1.49	1.28	1.57	1.21	1.65	1.14	1.74	1.07	1.83
31	1.36	1.50	1.30	1.57	1.23	1.65	1.16	1.74	1.09	1.83
32	1.37	1.50	1.31	1.57	1.24	1.65	1.18	1.73	1.11	1.82
33	1.38	1.51	1.32	1.58	1.26	1.65	1.19	1.73	1.13	1.81
34	1.39	1.51	1.33	1.58	1.27	1.65	1.21	1.73	1.15	1.81
35	1.40	1.52	1.34	1.58	1.28	1.65	1.22	1.73	1.16	1.80
36	1.41	1.52	1.35	1.59	1.29	1.65	1.24	1.73	1.18	1.80
37	1.42	1.53	1.36	1.59	1.31	1.66	1.25	1.72	1.19	1.80
38	1.43	1.54	1.37	1.59	1.32	1.66	1.26	1.72	1.21	1.79
39	1.43	1.54	1.38	1.60	1.33	1.66	1.27	1.72	1.22	1.79
40	1.44	1.54	1.39	1.60	1.34	1.66	1.29	1.72	1.23	1.79
45	1.48	1.57	1.43	1.62	1.38	1.67	1.34	1.72	1.29	1.78
50	1.50	1.59	1.46	1.63	1.42	1.67	1.38	1.72	1.34	1.77
55	1.53	1.60	1.49	1.64	1.45	1.68	1.41	1.72	1.38	1.77
60	1.55	1.62	1.51	1.65	1.48	1.69	1.44	1.73	1.41	1.77
65	1.57	1.63	1.54	1.66	1.50	1.70	1.47	1.73	1.44	1.77
70	1.58	1.64	1.55	1.67	1.52	1.70	1.49	1.74	1.46	1.77
75	1.60	1.65	1.57	1.68	1.54	1.71	1.51	1.74	1.49	1.77
80	1.61	1.66	1.59	1.69	1.56	1.72	1.53	1.74	1.51	1.77
85	1.62	1.67	1.60	1.70	1.57	1.72	1.55	1.75	1.52	1.77
90	1.63	1.68	1.61	1.70	1.59	1.73	1.57	1.75	1.54	1.78
95	1.64	1.69	1.62	1.71	1.60	1.73	1.58	1.75	1.56	1.78
100	1.65	1.69	1.63	1.72	1.61	1.74	1.59	1.76	1.57	1.78

Source: J. Durbin and G. S. Watson, "Testing for serial correlation in least square regression II," *Biometrika*, 38, 1951, 159-178.

Table 3.3 Significance Points of  $d_L$  and  $d_U$ : 2.5%

$n$	$k = 1$		$k = 2$		$k = 3$		$k = 4$		$k = 5$	
	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$
15	0.95	1.23	0.83	1.40	0.71	1.61	0.59	1.84	0.48	2.09
16	0.98	1.24	0.86	1.40	0.75	1.59	0.64	1.80	0.53	2.03
17	1.01	1.25	0.90	1.40	0.79	1.58	0.68	1.77	0.57	1.98
18	1.03	1.26	0.93	1.40	0.82	1.56	0.72	1.74	0.62	1.93
19	1.06	1.28	0.96	1.41	0.86	1.55	0.76	1.72	0.66	1.90
20	1.08	1.28	0.99	1.41	0.89	1.55	0.79	1.70	0.70	1.87
21	1.10	1.30	1.01	1.41	0.92	1.54	0.83	1.69	0.73	1.84
22	1.12	1.31	1.04	1.42	0.95	1.54	0.86	1.68	0.77	1.82
23	1.14	1.32	1.06	1.42	0.97	1.54	0.89	1.67	0.80	1.80
24	1.16	1.33	1.08	1.43	1.00	1.54	0.91	1.66	0.83	1.79
25	1.18	1.34	1.10	1.43	1.02	1.54	0.94	1.65	0.86	1.77
26	1.19	1.35	1.12	1.44	1.04	1.54	0.96	1.65	0.88	1.76
27	1.21	1.36	1.13	1.44	1.06	1.54	0.99	1.64	0.91	1.75
28	1.22	1.37	1.15	1.45	1.08	1.54	1.01	1.64	0.93	1.74
29	1.24	1.38	1.17	1.45	1.10	1.54	1.03	1.63	0.96	1.73
30	1.25	1.38	1.18	1.46	1.12	1.54	1.05	1.63	0.98	1.73
31	1.26	1.39	1.20	1.47	1.13	1.55	1.07	1.63	1.00	1.72
32	1.27	1.40	1.21	1.47	1.15	1.55	1.08	1.63	1.02	1.71
33	1.28	1.41	1.22	1.48	1.16	1.55	1.10	1.63	1.04	1.71
34	1.29	1.41	1.24	1.48	1.17	1.55	1.12	1.63	1.06	1.70
35	1.30	1.42	1.25	1.48	1.19	1.55	1.13	1.63	1.07	1.70
36	1.31	1.43	1.26	1.49	1.20	1.56	1.15	1.63	1.09	1.70
37	1.32	1.43	1.27	1.49	1.21	1.56	1.16	1.62	1.10	1.70
38	1.33	1.44	1.28	1.50	1.23	1.56	1.17	1.62	1.12	1.70
39	1.34	1.44	1.29	1.50	1.24	1.56	1.19	1.63	1.13	1.69
40	1.35	1.45	1.30	1.51	1.25	1.57	1.20	1.63	1.15	1.69
45	1.39	1.48	1.34	1.53	1.30	1.58	1.25	1.63	1.21	1.69
50	1.42	1.50	1.38	1.54	1.34	1.59	1.30	1.64	1.26	1.69
55	1.45	1.52	1.41	1.56	1.37	1.60	1.33	1.64	1.30	1.69
60	1.47	1.54	1.44	1.57	1.40	1.61	1.37	1.65	1.33	1.69
65	1.49	1.55	1.46	1.59	1.43	1.62	1.40	1.66	1.36	1.69
70	1.51	1.57	1.48	1.60	1.45	1.63	1.42	1.66	1.39	1.70
75	1.53	1.58	1.50	1.61	1.47	1.64	1.45	1.67	1.42	1.70
80	1.54	1.59	1.52	1.62	1.49	1.65	1.47	1.67	1.44	1.70
85	1.56	1.60	1.53	1.63	1.51	1.65	1.49	1.68	1.46	1.71
90	1.57	1.61	1.55	1.64	1.53	1.66	1.50	1.69	1.48	1.71
95	1.58	1.62	1.56	1.65	1.54	1.67	1.52	1.69	1.50	1.71
100	1.59	1.63	1.57	1.65	1.55	1.67	1.53	1.70	1.51	1.72

Source: J. Durbin and G. S. Watson, "Testing for serial correlation in least squares regression II," *Biometrika*, 38, 1951, 159-178.

Distribution of  $t$ 

"Probability = Area in Two Tails of Distribution Outside  $\pm t$ -Value in Table"

Degrees of Freedom	Probability									
	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.158	0.510	1.000	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.142	0.445	0.816	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.137	0.424	0.765	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	0.134	0.414	0.741	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.132	0.408	0.727	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	0.131	0.404	0.718	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.130	0.402	0.711	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	0.130	0.399	0.706	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.129	0.398	0.703	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.129	0.397	0.700	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.129	0.396	0.697	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.128	0.395	0.695	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.128	0.394	0.694	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.128	0.393	0.692	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.128	0.393	0.691	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.128	0.392	0.690	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.128	0.392	0.689	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.127	0.392	0.688	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.127	0.391	0.688	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.127	0.391	0.687	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.127	0.391	0.686	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.127	0.390	0.686	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.127	0.390	0.685	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	0.127	0.390	0.685	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.127	0.390	0.684	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.127	0.390	0.684	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.127	0.389	0.684	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.127	0.389	0.683	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.127	0.389	0.683	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.127	0.389	0.683	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.126	0.388	0.681	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	0.126	0.387	0.679	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.126	0.386	0.677	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
$\infty$	0.126	0.385	0.674	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

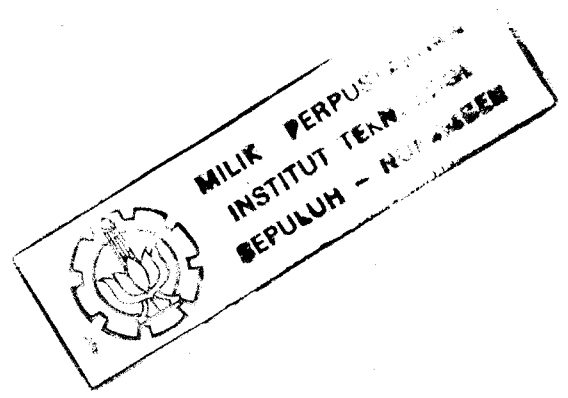
Abridged from Table III of Fisher and Yates *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* published by Oliver and Boyd, Ltd., Edinburgh, by permission of the authors and publishers.

*F*-Distribution, Upper 10% Points (*F*(*v*<sub>1</sub>, *v*<sub>2</sub>; 0.90))  
Degrees of Freedom for Numerator

10%

<i>v</i> <sub>1</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	<i>v</i> <sub>2</sub>
1	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	59.86	60.19	60.71	61.22	61.74	62.00	62.26	62.53	62.79	63.06	63.33
2	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39	9.41	9.42	9.44	9.45	9.46	9.47	9.47	9.48	9.49
3	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.22	5.20	5.18	5.18	5.17	5.16	5.15	5.14	5.13
4	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.90	3.87	3.84	3.83	3.82	3.80	3.79	3.78	3.76
5	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.27	3.24	3.21	3.19	3.17	3.16	3.14	3.12	3.10
6	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.90	2.87	2.84	2.82	2.80	2.78	2.76	2.74	2.72
7	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.67	2.63	2.59	2.58	2.56	2.54	2.51	2.49	2.47
8	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.38	2.36	2.34	2.32	2.29
9	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42	2.38	2.34	2.30	2.28	2.25	2.23	2.21	2.18	2.16
10	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.42	2.38	2.35	2.32	2.28	2.24	2.20	2.18	2.16	2.13	2.11	2.08	2.06
11	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25	2.21	2.17	2.12	2.10	2.08	2.05	2.03	2.00	1.97
12	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.15	2.10	2.06	2.04	2.01	1.99	1.96	1.93	1.90
13	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16	2.14	2.10	2.05	2.01	1.98	1.96	1.93	1.90	1.88	1.85
14	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10	2.05	2.01	1.96	1.94	1.91	1.89	1.86	1.83	1.80
15	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	2.02	1.97	1.92	1.90	1.87	1.85	1.82	1.79	1.76
16	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	1.99	1.94	1.89	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
17	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03	2.00	1.96	1.91	1.86	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69
18	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.98	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.66
19	2.99	2.61	2.40	2.27	2.17	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96	1.91	1.86	1.81	1.79	1.76	1.73	1.70	1.67	1.63
20	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94	1.89	1.84	1.79	1.77	1.74	1.71	1.68	1.64	1.61
21	2.96	2.57	2.36	2.23	2.14	2.08	2.02	1.98	1.95	1.92	1.87	1.83	1.78	1.75	1.72	1.69	1.66	1.62	1.59
22	2.95	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.86	1.81	1.76	1.73	1.70	1.67	1.64	1.60	1.57
23	2.94	2.55	2.34	2.21	2.11	2.05	1.99	1.95	1.92	1.89	1.84	1.80	1.74	1.72	1.69	1.66	1.62	1.59	1.55
24	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88	1.83	1.78	1.73	1.70	1.67	1.64	1.61	1.57	1.53
25	2.92	2.53	2.32	2.18	2.09	2.02	1.97	1.93	1.89	1.87	1.82	1.77	1.72	1.69	1.66	1.63	1.59	1.56	1.52
26	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88	1.86	1.81	1.76	1.71	1.68	1.65	1.61	1.58	1.54	1.50
27	2.90	2.51	2.30	2.17	2.07	2.00	1.95	1.91	1.87	1.85	1.80	1.75	1.70	1.67	1.64	1.60	1.57	1.53	1.49
28	2.89	2.50	2.29	2.16	2.06	2.00	1.94	1.90	1.87	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.63	1.59	1.56	1.52	1.48
29	2.89	2.50	2.28	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.86	1.83	1.78	1.73	1.68	1.65	1.62	1.58	1.55	1.51	1.47
30	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	1.82	1.77	1.72	1.67	1.64	1.61	1.57	1.54	1.50	1.46
40	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83	1.79	1.76	1.71	1.66	1.61	1.57	1.54	1.51	1.47	1.42	1.38
60	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74	1.71	1.66	1.60	1.54	1.51	1.48	1.44	1.40	1.35	1.29
120	2.75	2.35	2.13	1.99	1.90	1.82	1.77	1.72	1.68	1.65	1.60	1.55	1.48	1.45	1.41	1.37	1.32	1.26	1.19
<i>v</i> <sub>2</sub>	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63	1.60	1.55	1.49	1.42	1.38	1.34	1.30	1.24	1.17	1.00

Reproduced with permission from E. S. Pearson and H. O. Hartley, *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. 1, Cambridge University Press, New York, 1954.



PERPUSTAKAAN I T
Tgl. Terima
Terima dari
No. Agenda rtp

